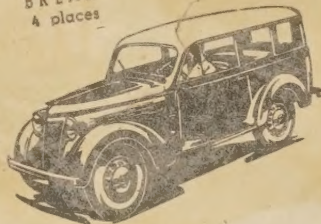
L'AGRONOMIE TROPICALE

1951
6
Nos 1-2
Janv.-Fév.

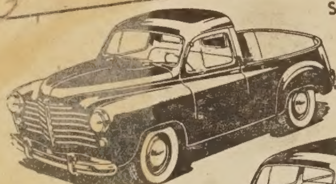
[MI]NISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

DIRECTION DE L'AGRICULTURE DE L'ÉLEVAGE ET DES FORÊTS 45bis AV. DE LA BELLE GABRIELLE, NOGENT-S/MARNE (SEINE)

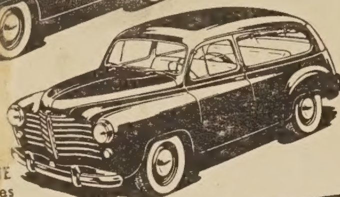
Série Colorale



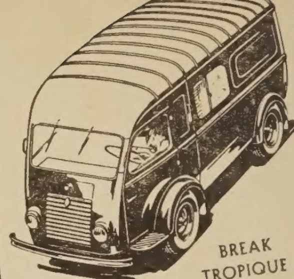
BREAK
4 places



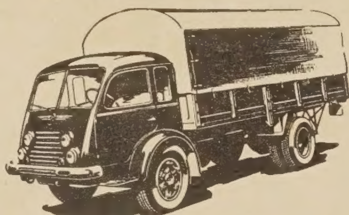
PICK-UP
800 Kg



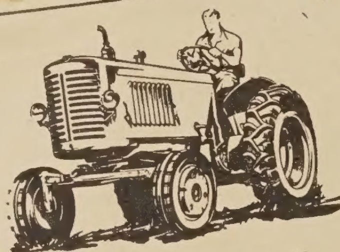
SAVANE
6/7 places



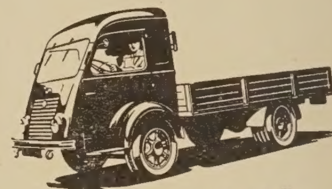
BREAK
TROPIQUE
1000 kg



CAMION 5 T
Moteur a plat sous le plancher



TRACTEUR AGRICOLE 22-30 CV
et ses **outils agricoles adaptés**



CAMION LEGER 2,5 T



CAR
Moteur a plat
sous le plancher

L'un de ces véhicules vous convient... car il a fait ses preuves dans le monde entier et a été SPÉCIALEMENT ADAPTÉ aux conditions d'emploi dans les territoires d'OUTRE-MER.

Choisissez RENAULT

PG2

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION MENSUELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. TRE. 34-90, 34-91

NUMÉROS **1-2** — Volume VI - 1951

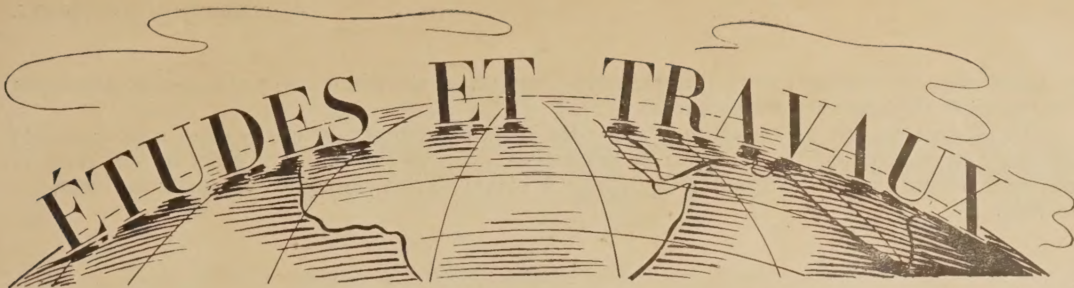
SOMMAIRE

	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules)		Chaque fascicule séparément
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	1.500 francs	250 francs	275 francs
ÉTRANGER	1.800 francs	300 francs	325 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 9067.50



Silo à mil Moundang. District de Léré (Tchad).



TROISIÈME COMPTE RENDU SUR LE DÉVELOPPEMENT DU PLAN DE CULTURE MÉCANISÉE DE L'ARACHIDE DANS L'EST AFRICAIN ANGLAIS

(Situation en Juin 1950)

par **M. ROSSIN**

Secrétaire Général de l'Office de la Recherche scientifique d'outre-mer

Pour la troisième fois en trois années, nous avons été envoyé par la C. G. O. T. au Tanganyika pour y suivre le développement et la progression du plan anglais de production des arachides en culture mécanisée.

L'ampleur du programme initial, l'importance des moyens matériels et financiers mis en œuvre, la nouveauté des problèmes traités sous cet angle, dans un pays tropical, sont autant de raisons qui donnent un intérêt puissant à l'observation directe des développements entrepris par les Anglais. Quels que soient les résultats obtenus, quel que soit le bilan d'ensemble final de cette opération, des enseignements nombreux sont en tout état de cause à tirer, du fait, précisément, de la multiplicité et de l'échelle des problèmes abordés.

Par ailleurs, il apparaît hautement souhaitable que des contacts de plus en plus fréquents et nombreux se développent entre les diverses nations qui sont responsables du développement économique et social de territoires outre-mer. A ce point de vue, le nouveau voyage, que nous avons entrepris au Tanganyika, permet aux organismes français et anglais chargés d'une partie de ce développement de se connaître et de profiter de leur expérience réciproque.

Malgré l'époque, extrêmement peu favorable à tous égards à laquelle s'est placé notre troisième voyage au Tanganyika, nous avons bénéficié d'un accueil particulièrement cordial de la part des dirigeants de O. F. C. ; toutes les questions qui nous intéressaient ont été débattues devant nous avec une franchise totale et le maximum de facilités a été mis à notre disposition pour nous permettre de voir et de comprendre. De cela, comme de l'accueil sympathique qui nous a été personnellement réservé partout, nous tenons à remercier chaudement Overseas Food Corporation, tant dans ses représentants à Londres, que dans son Directeur technique au Tanganyika, le Professeur Philipps, *et dans tous ses collaborateurs, qui nous ont si aimablement facilité notre tâche.*

IMPRESSION GÉNÉRALE

Nous avons, dans les deux premiers rapports présentés à la suite de nos deux précédents voyages au Tanganyika, fait allusion aux difficultés rencontrées par les Anglais dans l'exécution d'un programme particulièrement ambitieux.

Il ne nous appartenait pas, et il ne nous appartient pas davantage aujourd'hui, de discuter de la validité des divers principes qui ont présidé à la mise en action de ce vaste projet, pas plus que de l'exactitude des données de base sur lesquelles il a été bâti.

Nous n'avons jamais voulu jouer, vis-à-vis de nos amis anglais, un quelconque rôle critique : nous avons voulu simplement observer objectivement leurs divers efforts, rendre compte de

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie Tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.

l'évolution de leurs travaux, et surtout permettre, *mutatis mutandis*, de tirer des enseignements de leur organisation et de leurs techniques.

Le présent rapport ne sera qu'une suite des deux précédents auxquels nous renvoyons (1) pour une compréhension plus complète de l'ensemble du projet et n'a pour objet que de faire le point de la situation du « Groundnut Scheme » à l'issue d'une nouvelle campagne agricole, en juin 1950.

* * *

Nous avons pu cette année visiter le troisième centre de développement du « Groundnut Scheme « dans la province du Sud, à Nachingwea, et par conséquent compléter ainsi notre connaissance de l'ensemble du projet, tout en revoyant les deux autres centres de Kongwa et de Urambo.

L'ordre dans lequel d'ailleurs nous avons été amené, depuis 1948, à faire connaissance avec ces divers centres n'est pas sans intérêt :

en 1948, nous avons visité Kongwa, qui était en pleine phase d'installation et d'aménagement, à l'époque où se faisait la première récolte de cultures qui présentaient encore un caractère presque expérimental, quant aux surfaces et quant aux méthodes ;

en 1949, nous avons en outre, fait connaissance du deuxième centre de Urambo, qui, cette année là, se trouvait au même stade général que Kongwa l'année précédente ;

enfin, en 1950, nous avons pris contact avec le troisième Centre de Nachingwea, qui à son tour entre dans la phase des réalisations, avec un décalage d'un an par rapport à Urambo et de deux ans par rapport à Kongwa.

Nous avons donc pu observer successivement, et au même stade de développement, les trois centres d'action de Overseas Food Corporation au Tanganyika, et par conséquent apprécier, non seulement le développement et la progression des travaux dans deux de ces centres, mais encore l'évolution de l'organisation de départ dans chacun d'eux, séparément et successivement.



Fig. 1. — Un aspect de la forêt à Nachingwea.

La hâte et l'improvisation, nous l'avons dit, avaient présidé au départ et à l'organisation des travaux de Kongwa. Non seulement, les travaux d'aménagement des terres avaient souffert de cette situation, mais encore, l'absence de principes directeurs bien définis en matière de production agricole a grevé et grève encore ce centre d'un handicap considérable. En bref, un mauvais « départ » technique pour une « direction »... inconnue.

Urambo, bénéficiant de l'expérience acquise, commençant dans une hâte moins fébrile, se trouvait donc, sur le plan technique, dans des conditions de départ bien meilleures. De plus, on s'était enfin rendu compte que les conditions techniques n'étaient pas seules à améliorer et que la « direction », à suivre, c'est-à-dire en bref le « problème agricole » méritait aussi d'être considéré de près, sous le double aspect, d'une part, des études préalables à tout aménagement à réaliser, et d'autre part des principes qui devaient être appliqués pour la mise en valeur. L'expérience acquise avait apporté enfin la prise de conscience nette, non seulement de la nécessité d'assurer un bon « départ » technique, mais encore de l'obligation de définir une « direction » à suivre, en un mot de l'obligation de s'attacher à résoudre le problème, qui aurait dû être dès le départ l'objet de toutes les attentions puisqu'il est le but essentiel : à savoir, le problème agricole.

Cette prise de conscience des problèmes réellement à résoudre avait amené à Urambo, dès l'an dernier, des améliorations fort sensibles :

(1) Le premier rapport a fait l'objet du bulletin agronomique N° 4 de la S. T. A. T., 45 *bis*, av. de la Belle-Gabrielle, à Nogent-s.-Marne, le deuxième rapport a paru dans les Nos 1-2 et 3-4 de janvier-février et mars-avril 1950 de *L'Agronomie Tropicale.*

d'une part, dans l'organisation technique proprement dite des travaux de préparation des terres, fortement aidés, en outre, par de nouvelles méthodes de travail ;

d'autre part, dans l'importance donnée au problème agricole, qui amenait, en un premier stade, à une étude préalable sous l'angle de la production agricole des zones possibles à aménager et de celles qu'il convenait de laisser de côté.

A ces meilleures conditions de démarrage, s'ajoutaient, il faut en convenir, de bien meilleures conditions de sol et de climat que celles rencontrées à Kongwa. Raison de plus, et combien parlante, qui justifie un minimum d'études préalables, avant tout commencement d'aménagement. Précaution élémentaire qui eût évité bien des difficultés, bien des dépenses et bien des déboires.

Nachingwea, qui en est au stade du démarrage, puisque la prochaine campagne agricole sera la première réalisée en ce centre, a pu bénéficier non seulement de tous ces enseignements, mais encore des améliorations que leur mise en œuvre a déjà permis d'obtenir. La prospection de détail des terres préalablement à tout travail d'aménagement y a été développée d'une façon parfaite, les méthodes de défrichement et de préparation des terres sont au point, l'entretien du matériel est assuré convenablement et l'on commence à avoir une idée plus précise des cultures à exécuter et des assolements à suivre.

Il y a un progrès parfaitement sensible par rapport aux graves lacunes de la première année de travail à Kongwa : la machine paraît maintenant à peu près au point.

Et cependant, il ne servirait de rien de le nier, le « groundnut scheme » traverse une très grave crise. Comme toile de fond, en effet, il apparaît que des dépenses considérables ont été engagées (34.000.000 de livres sterling officiellement à mi 1950), accrochées à l'idée d'un programme plus téméraire qu'ambitieux et que nulle personne, au courant de ce genre de travaux dans ce genre de pays, ne pouvait décemment considérer comme intégralement réalisable. En face de ce poste dépense, s'inscrit évidemment une masse importante de matériel et d'immeubles et un total aménagé dans les trois centres qui avoisine 80.000 ha : soit 43.000 ha à Kongwa, 25.000 environ à Urambo et 10.000 à Nachingwea.

Mais le drame c'est que la grosse masse des dépenses a été faite à Kongwa, d'une part en raison des erreurs et tâtonnements de toute nature du début, d'autre part, parce que ce centre représente actuellement plus de la moitié des surfaces aménagées (ce qui d'ailleurs n'est nullement synonyme de surfaces utilisables !). Or, non seulement une partie des surfaces de Kongwa est impropre à toute culture (ainsi en 1949-50, 32.850 ha seulement ont été emblavés sur 43.000 ha défrichés), mais encore, sur celles reconnues acceptables, on en est encore à se demander quel genre de cultures on peut instaurer du fait des conditions écologiques générales particulièrement sévères. Ainsi comme la dotation initiale de O. F. C. était de 50.000.000 de livres, que 70 % en sont d'ores et déjà dépensés, dont la plus grande partie en une zone fort peu prometteuse, on conçoit l'inquiétude qu'une telle situation peut faire naître.

La toile de fond est donc particulièrement sombre à Kongwa et cela apparaît nettement dans le comportement général des agents qui y travaillent et dont l'allure ne répond pas, loin de là, à un optimisme à toute épreuve. Une certaine lassitude atteint les meilleurs, qui se sont donnés, avec cœur, sinon toujours avec compétence, à leur tâche et qui voient leurs efforts, très souvent considérables, se traduire par un résultat aussi décevant. Car les récoltes (nous aurons l'occasion d'y revenir plus en détail) sont médiocres en général et ne se rapprochent même pas d'un chiffre autorisant un espoir sérieux pour l'avenir, dans le type d'exploitation entrepris.

Urambo et Nachingwea, évidemment, subissent le contre-coup de cette situation de fait. Mais là, l'atmosphère y est différente, car si les résultats culturaux sont loin d'y être extraordinaires, ils sont au moins acceptables, et, honnêtement, doivent conduire à un équilibre normal. Mais Kongwa ayant largement contribué à tuer la poule aux œufs d'or (ou tout au moins à la mettre en grave danger), on peut se demander s'il sera possible, dans un avenir proche, de donner à ces deux centres, écologiquement favorables, l'ampleur qu'ils méritent, pour permettre de justifier les investissements réalisés, ou même de couvrir les frais généraux et d'exploitation qu'ils nécessiteront.

Chapitre Premier

PRÉPARATION A LA MISE EN VALEUR

Déjà Urambo, nous l'avons dit l'an dernier, présentait un net progrès, quant aux études préalables aux défrichements par rapport à Kongwa. Ici, en effet, défrichement quasi intégral, sans études préalables sur les sols, leur nature, leur comportement à la culture et aux agents d'érosion leur aspect topographique, etc... On arrivait, sur le papier, à une proportion des zones aménagées par rapport aux surfaces totales dépassant 90% !

Le résultat ne se fit pas attendre : des superficies importantes ont été défrichées (donc ont coûté fort cher) et ont été ou devront être abandonnées.

A Urambo, une prospection préalable a permis d'éviter ces très graves inconvénients. Mais c'est à Nachingwea, que, grâce à l'équipe parfaitement compétente constituée par le Professeur Philipps, et sur ses directives précises, le travail à pu être entrepris dans sa plénitude.

Une prospection très générale de la région de Nachingwea avait permis de retenir grossièrement trois zones favorables, dénommées : bloc A (Ouest de Nachingwea). bloc B (Nord de Nachingwea), bloc C (Sud de Nachingwea) représentant au total quelques 600.000 ha bruts. Dans l'immédiat, seul le bloc A demeure retenu. Le bloc B paraît, en effet, trop humide, et le bloc C d'une topographie trop difficile, sillonné qu'il est de nombreux ruisseaux.



Fig. 2. — Vue aérienne de Nachingwea montrant la proportion des zones défrichées.

Sur la partie étudiée du bloc A, le service topographique a commencé par découper le terrain en carrés de 3 « miles » de côté, (un peu plus de 4.800 m) par des saignées dans la forêt, saignées praticables par des jeeps.

Ces saignées sont complétées par des transversales qui leur sont parallèles et distantes de 1 « mile », puis perpendiculairement par des lignes distantes de un quart de « mile ». Ces chemins sont alors parcourus par les topographes, qui en font un lever soigné, permettant de tracer des courbes de niveau tous les 10 pieds (environ 3 m.) de dénivellation.

Cette carte à courbes de niveau est alors passée au service de la conservation des sols, qui l'utilise pour ses propres prospections. Celles-ci portent sur la nature des sols en fonction de leur position topographique et de leur végétation, et aboutissent à une cartographie précise de ceux-ci. Ce travail est contrôlé par les levers par photographie aérienne (un avion équipé pour la photo aérienne est centré à Nachingwea) et donne non seulement une aide précieuse et incomparable aux prospecteurs, mais encore permet une exactitude beaucoup plus grande. Plus de 40.000 ha ont été ainsi couverts et cartographiés.

A partir de ce travail de base, les zones susceptibles d'être aménagées sont très exactement délimitées et les voies d'accès tracées. Le sens de l'abattage futur des arbres est également indiqué, de façon à faciliter le travail et à préparer les mesures ultérieures à prendre pour la lutte contre l'érosion, par l'établissement de cultures selon les courbes de niveau.

Ainsi, avant même que le premier hectare ait été défriché, un plan précis du travail à exécuter a été établi. Les routes d'accès ont été tracées de façon à desservir aisément les diverses parcelles qui seront aménagées puis mises en culture.

Ces routes sont toujours du type décrit l'an dernier à Urambo : d'abord une chaussée bombée, bien drainée et constituée par un apport de terre généralement latéritique et bien compactée avant usage. Cette chaussée n'est utilisée que par des véhicules à pneumatiques.

Parallèlement à cette chaussée une simple piste débroussée pour le passage des lourds engins à chenilles. Enfin, de chaque côté de ces voies, deux rideaux d'arbres d'une largeur de 40 à 60 m

chacun, reliquat de la forêt naturelle, qui constituent des brise-vent efficaces et rompent la monotonie du pays.

A noter que de telles voies d'accès coûtent environ 150 livres au « mile », soit près de 100.000 fr. français au km.

Compte tenu des zones non aménagées, constituées surtout par les zones basses, humides (sols du type m'bugas) et par les sols rouges des sommets, terres ayant tendance à durcir fortement après les pluies, donc impropres à la culture de l'arachide, compte tenu de l'emprise totale des routes d'accès avec leur double voie et leur double rideau d'arbres de protection, ce n'est finalement que 40 à 45 % des superficies totales qui sont défrichées. C'est donc moins de 40 %, en moyenne, qui sera effectivement livré à la culture et emblavé.

Les quatre principaux types de sols rencontrés à Nachingwea sont :

Les sols durs des sommets, de couleur rouge, bien drainés, mais durcissant fortement dès la fin de la saison des pluies. Ils sont couverts d'acacias, de *Pterocarpus*, et de bambous à très fort développement.

Les sols « miombo chocolat » de couleur caractéristique, plus riches en argile, et couverts en particulier de bambous à très fort développement.

Les sols « miombo » typiques, gris, sablonneux, friables et ne durcissant pas. La flore caractéristique en est le *Brachystegia*.

Enfin, les sols « m'bugas » des bas-fonds, gris noirâtres, humides, souvent plus ou moins tourbeux. L'*Isoberlinia* en constitue la flore dominante. Souvent les concrétions latéritiques sont très proches dans ces sortes de sol (0,60 m de profondeur). Parfois même la véritable carapace, compacte, affleure dans les bas-fonds. Ces derniers sols sont, pour l'immédiat, non aménagés et abandonnés comme zones destinées à recevoir les eaux de drainage des terres plus hautes, cultivées.

Ainsi, un énorme travail de topographie, de pédologie, de phytogéographie, de cartographie des sols, de préparation des défrichements a été entrepris, et cela sur des bases vraiment scientifiques.

Le principal du travail est conduit par une équipe de sept jeunes élèves du professeur PHILIPPS, qui font preuve d'une conscience et d'une compétence dignes d'éloge.

En même temps que ce travail de prospection et de préparation des aménagements est exécuté, des essais agronomiques, portant sur quelques acres, ont été dispersés sur les principaux types de sols retenus, pour apprécier le comportement de ces divers types vis-à-vis des principales cultures : arachide, maïs, tournesol, légumineuses diverses, et des principales techniques culturales.

Signalons enfin, que les travaux de prospection des sols sont secondés par des travaux analytiques exécutés à Kongwa dans un laboratoire maintenant installé correctement.

A titre indicatif, voici quelques résultats d'analyses physiques de sols :

a) Nachingwea. Sol type « miombo », pH 6,6 à 6,3 en surface, décroissant jusqu'à 5,2 en profondeur.

Zone de 0 à 17,5 cm. de profondeur ; sable grossier : 42,2 % ; sable fin : 39 % ; limon : 2,9 % ; argile : 12,3 %.

Zone de 17,5 cm. à 43 cm de profondeur, sable grossier : 38,8 % ; sable fin : 41,5 % limon : 2,8 % ; argile : 15,3 %. A 1 m et 1,50 m de profondeur la proportion d'argile atteint 39 %.

b) Kongwa. Sols rouges, pH 6,15 en surface, décroissant jusqu'à 4,5 à 0,60 m de profondeur.

Zone de surface : sable grossier : 51,6 % ; sable fin : 15,7 % ; limon : 2,5 % ; argile : 27 %.

Zone à 0,90 m de profondeur : sable grossier : 47 % ; sable fin : 16,5 % ; limon : 5,8 % ; argile : 28 %.

A noter qu'à Kongwa, dans certains sols de type « m'bugas » (sols de bas fonds), le pH croît de 7,15 en surface à 8,35 à 0,80 m de profondeur. On trouve alors une abondance de calcaire dans le sol, qui le rend impropre aux cultures.

On voit, par ce très rapide et très schématique exposé, le soin qui est maintenant apporté à ces études préalables, gages d'un travail rationnel et bien organisé. La mise sur pied de ces résultats a été possible grâce à la compétence du Professeur PHILIPPS et à l'équipe qu'il a pu réunir et grouper avec les moyens nécessaires pour cette tâche exclusive.

C'est là une leçon qu'il importe de méditer et dont il y a lieu de s'inspirer largement. On ne



Fig. 3. — Nachingwea : andainage au « shervic ».

le répétera jamais assez : la mise en valeur de l'Afrique, qui pose des problèmes de toute nature si nouveaux et si spécifiques, ne se fera avec quelques chances de succès, que si des équipes d'hommes bien formés s'attellent sur place et de façon continue à leur solution. L'ère des explorations mêmes scientifiques est close, celle du travail en profondeur et sur place doit commencer.

Chapitre Deuxième

DÉFRICHEMENT ET PRÉPARATION DES TERRES

Nous avons eu l'occasion de décrire en détail, l'an dernier, la suite des diverses opérations de défrichement mises au point par O. F. C. Nous ne ferons que les reprendre rapidement en insistant simplement sur certains aspects, qui ont pu bénéficier de l'expérience d'une année supplémentaire.

Rappelons qu'à Urambo, comme à Nachingwea, il s'agit de défricher une forêt dense, de plusieurs centaines d'arbres à l'hectare, d'un diamètre supérieur à 0,10 m, dont une vingtaine d'un diamètre supérieur à 0,40 m ou 0,50 m. Le sous-bois par contre et les broussailles sont de peu d'importance.

A Urambo, les opérations de défrichement sont pour l'instant arrêtées, puisqu'on se limitera dans l'immédiat à la mise en culture des deux unités préparées, soit 25.000 ha environ.

A Nachingwea, 10.000 ha seront prêts pour la prochaine campagne de culture et l'extension prochaine portera les aménagements également à deux unités de culture, soit 20 à 25.000 ha environ. Il s'agit donc, pour l'instant, d'un programme considérablement amoindri par rapport aux prévisions initiales, et cela pour les raisons que nous avons déjà données. On a l'impression qu'avant d'aller plus avant, les Anglais désirent asseoir définitivement leurs techniques culturales et le mode d'exploitation à employer. Quant aux méthodes de défrichement et d'aménagement, elles paraissent maintenant au point.

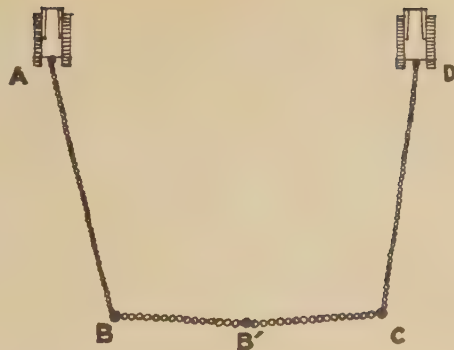
A. — Abattage

La méthode d'abattage à la chaîne lourde, remorquée par deux tracteurs à chenilles, a maintenant fait ses preuves et continue à être utilisée. Un troisième tracteur pousseur, muni à l'avant d'un tree-dozer, intervient lorsque le diamètre des arbres à abattre le justifie, c'est-à-dire lorsque les deux premiers tracteurs, munis de leur chaîne sont insuffisants pour renverser la totalité des arbres.

La chaîne remorquée, qui mesure 50 à 60 m. de longueur, pèse en moyenne une centaine de kilogrammes au mètre linéaire et est avantageusement constituée en trois tronçons AB, BC, CD, réunis par des manilles au moins en B et C. AB et CD ont au moins 20 m. de longueur chacun, et le diamètre du fer composant les maillons est de l'ordre de 50 mm. Le tronçon BC, plus lourd, de 18 à 20 m. de long, à des maillons, dont le fer a un diamètre de 70 à 75 mm. Ce tronçon BC peut d'ailleurs, selon les besoins, être réduit de moitié par le jeu de fiches ménagées en B', au milieu du tronçon BC.



Fig. 4. — Nachingwea : vue aérienne d'une zone andainée. Noter le tracé d'une route avec ses deux rideaux d'arbres.



La principale difficulté réside dans la manœuvre du troisième tracteur pousseur, qui ne parvient pas toujours aisément à atteindre l'arbre à renverser et à ajouter ainsi son action à celles des deux tracteurs remorquant la chaîne. En effet, la chaîne abat sur son passage la végétation rencontrée et par son poids la rassemble déjà, dans une certaine mesure, selon l'axe de la bande traitée. Le troisième tracteur à des difficultés, et cela se conçoit, à franchir cette végétation abattue pour s'approcher des gros arbres que la chaîne seule n'arrive pas à déraciner. On a cherché à pallier cet inconvénient de deux façons :

a) En ajoutant un quatrième tracteur, pousseur également. Ce qui conduit à avoir deux tracteurs pousseurs, se déplaçant parallèlement et derrière la chaîne, de chaque côté de la végétation qui vient d'être abattue et grossièrement rassemblée. Cette méthode n'est payante que si le nombre des gros arbres, qui arrêtent la chaîne, est élevé, c'est-à-dire si chacun des deux tracteurs pousseurs a à intervenir fréquemment, ce qui justifie alors leur présence et leur emploi.

b) En munissant le troisième tracteur pousseur, non plus de la barre supérieure du tree-dozer habituel, mais d'une barre supportée par deux très longs bras, dépassant l'avant du tracteur de 3 à 5 m, et permettant, en outre l'attaque des arbres le plus haut possible (Blaw-Knox aurait mis au point un tree-dozer de ce type). Dans ces conditions, et, grâce à cette barre de poussée située très en avant du tracteur et très haut également, celui-ci, suivant la chaîne, peut atteindre tous les gros arbres d'une bande en cours d'abattage, même par-dessus la végétation abattue, sans avoir à franchir celle-ci.

L'important, en tout état de cause, est d'arriver à un abattage et à un dessouchage aussi complet que possible par cette première opération. D'où nécessité de n'opérer que durant les périodes, où la terre est encore humide, ce qui facilite le **renversement** des arbres **avec leurs souches**, d'utiliser une chaîne suffisamment lourde pour qu'elle abatte et déracine toute la végétation y compris les arbustes, d'employer, si nécessaire, au moins un troisième tracteur pousseur, de façon à éviter de briser les troncs des gros arbres, donc de laisser les souches dans le sol.

L'opération d'abattage est devenue, par cette méthode, un travail simple et rapide, qui représente moins de un cinquième du nombre total d'heures de tracteur nécessité par la préparation des terres et par la mise en culture; mais étant aussi l'opération la plus spectaculaire, elle risque de faire croire qu'elle est la plus importante et que, par conséquent, on aurait intérêt à gagner du temps sur elle. Or, ce faisant, en réalité on gagnerait fort peu de temps, mais on aurait laissé dans le sol d'une part des grosses souches parce que l'on aurait brisé les gros arbres, d'autre part une multitude de petits arbustes, que les opérations suivantes n'arriveraient pas à déraciner correctement et qui constitueraient autant d'obstacles lors de la mise en culture.

Cette opération d'abattage pour spectaculaire qu'elle soit, ne présente d'intérêt réel que si elle est très bien conduite et si elle réduit au minimum les opérations ultérieures d'essouchage, compliquées, coûteuses et toujours incomplètes.

Au cours de la dernière campagne, à Urambo, 17.500 ha ont été abattus en quatorze semaines avec quinze teams de trois tracteurs en opération. Ce qui représente, *grosso modo*, deux heures effectives de tracteur par hectare.

B. — **Première mise en andains**

Comme il a déjà été expliqué l'an dernier, cette première mise en andains se fait par équipe de quatre à six tracteurs à chenilles munis de bulldozers, qui opèrent perpendiculairement au sens dans lequel l'abattage a été effectué. Comme celui-ci a été réalisé par bandes d'une quinzaine de mètres de largeur, on se borne à rassembler de proche en proche, trois de ces bandes d abattage en une seule, ce qui signifie que l'on se borne à rassembler sur une bande déterminée, chacune des deux bandes qui lui est adjacente. La distance de poussée des bulldozers est ainsi réduite

à 20 ou 22 m, de chaque côté de la bande en question, l'épaisseur de l'andain atteint 3 à 4 m, et la distance d'axe en axe de deux andains voisins est égale à la largeur de trois bandes d'abattage voisines, soit 45 à 50 m.

C. — Deuxième ramassage

Après la première mise en andains, ceux-ci sont laissés en place jusqu'à dessiccation suffisante, puis sont brûlés. Les gros arbres évidemment ne brûlent pas complètement. Il y a lieu, après le passage du feu, de faire un rassemblement des parties non brûlées pour y mettre à nouveau le feu. Ce deuxième ramassage s'opère avec les mêmes tracteurs qui poussent sur chaque ancien andain, et dans le sens de celui-ci, les troncs qui sont demeurés, de façon à en faire une série de tas, qui sont alors pour la deuxième fois brûlés sur place.



Fig. 5. — Stumper.

Ces deux opérations de ramassage demandent quatre heures à quatre heures et demie de tracteur par hectare. Il semble que l'on pourrait les réduire dans une certaine mesure. D'abord en utilisant des root-rakes au lieu de bulldozers, (ce qui aurait en outre, l'avantage de diminuer considérablement le transport de terre avec la végétation lors de l'exécution de l'andainage), ensuite en opérant l'abattage un an avant la mise en andains. Dans ces conditions, la végétation abattue se tasserait, commencerait à se détruire et serait parfaitement morte et desséchée à la saison sèche suivante. De plus, la saison des pluies intermédiaire faciliterait la pousse de nombreuses herbes, uniformément réparties, qui viendraient à dessiccation à leur tour.

A ce moment, le brûlage général avant andainage serait aisé et diminuerait dans des proportions importantes la masse de végétation à rassembler. De plus, les cendres provenant de la combustion seraient beaucoup plus également réparties, ce qui n'est pas un avantage sans valeur. L'andainage, qui suivrait ce brûlage général, serait sans aucun doute infiniment moins coûteux, et comme cette opération est la plus chère de toutes, le prix de revient à l'hectare aménagé serait sérieusement réduit.

Il est probable également que le deuxième ramassage serait en grande partie supprimé, puisque l'on pourrait, après ce brûlage général, opérer une concentration plus homogène de la végétation restante, car les andains alors constitués ne seraient pas « soufflés » par la masse des branchages et des brindilles, qui auraient déjà été détruits.

D. — Essouchage

C'est une opération discontinue, qui consiste à attaquer séparément les grosses souches restées dans le sol après andainage et brûlage.

Elles proviennent des arbres de gros diamètre, qui ont été brisés lors de l'abattage. Disons tout de suite que dans un chantier de défrichement bien conduit, ce doit être une opération secondaire, en ce sens que, si l'abattage est réalisé correctement et en période voulue, le nombre de ces souches doit être très faible et quasi accidentel. S'il en était autrement ce serait une opération très coûteuse, car elle est relativement lente et délicate.

Elle s'exécute à l'aide d'un « stumper », dont le type qui nous a paru le plus efficace est le suivant :

Sur un bâti de bulldozer ou de treedozer, monté sur un tracteur lourd à chenilles, sont fixées à l'avant, sur une lourde embase métallique, quatre très fortes dents, de type « klearing dozer » (voir photos) de 0,60 m de long environ et dont la section est de l'ordre de 120 à 150 mm par 50 à 60 mm. Ces dents fixées à leur partie supérieure à l'embase métallique, doivent, à leur pointe,

présenter un dégagement suffisant. Il ne suffit pas, en effet, qu'elles se bornent à agripper la souche que le tracteur extrairait par simple poussée : il est indispensable qu'elles puissent s'engager sous la souche et soumettent celle-ci à un double effort de soulèvement et de poussée.



Fig. 6. — Stumper.

C'est d'ailleurs une opération, qui nécessite beaucoup d'habileté de la part du conducteur pour être réalisée rapidement. Bien souvent, avant de s'attaquer à la souche proprement dite, il est nécessaire de tronçonner préalablement les fortes racines latérales de celle-ci. Là encore l'opération se fait avec le « stumper » à condition, comme il vient d'être dit, que ses dents possèdent une longueur libre suffisante à partir de leur point de fixation pour pénétrer avant dans le sol, à la recherche des racines à tronçonner, et jouer ainsi le rôle d'un véritable « rooter » qui serait poussé au lieu d'être tracté.

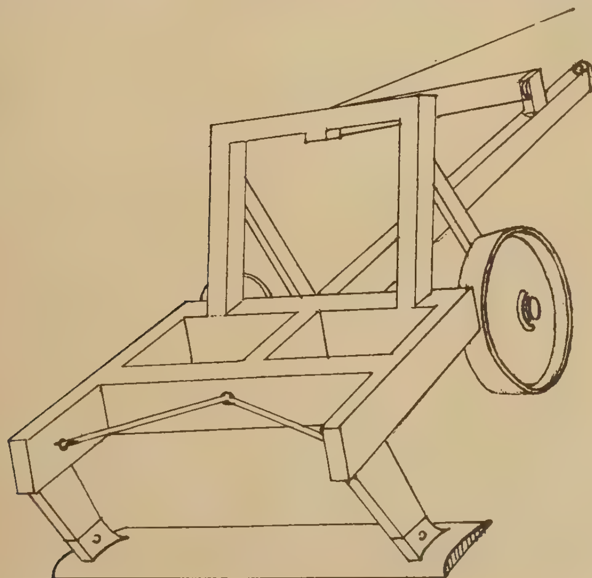
Dans toutes ces opérations, lors de la poussée du tracteur, le « stumper » a tendance à se soulever et à se dégager. C'est pourquoi le bâti, auquel il est fixé, doit être très alourdi d'une part par la massive embase à laquelle sont fixées les dents, d'autre part, grâce à deux masses supplémentaires métalliques disposées sur le bâti, de chaque côté du stumper proprement dit et pesant chacune 200 à 300 kg.

Cette opération limitée aux grosses souches nécessite de une à trois heures à l'hectare, selon le nombre de souches à extirper. Au delà de une heure à l'hectare, c'est-à-dire de cinq à six souches à l'hectare, on peut dire que l'abattage a été défectueux et que l'opération d'essouchage est trop coûteuse.

E. — Tronçonnage des racines

C'est une opération nouvellement exécutée dont l'expérience a montré la nécessité.

En effet, quel que soit le soin apporté à l'abattage, puis à l'essouchage, de nombreuses souches, surtout de petites dimensions, et un nombre impressionnant de racines demeurent dans le sol. Ces restes souterrains constituent des dangers très graves pour les divers engins agricoles, qui vont avoir à travailler, et de plus, donnent lieu à des repousses, à des rejets vigoureux, dont il serait vain de croire que l'on en viendra rapidement à bout simplement en les coupant au niveau du sol.



Aussi les techniciens de O. F. C. ont-ils été amenés à envisager un tronçonnage général de toutes les racines et petites souches, sur toute la surface du terrain, mais à 0,30 m environ de profondeur.

Pour ce faire, on utilise l'appareil conçu l'an dernier pour l'essouchage et que nous avons décrit alors. Il se compose grossièrement d'un bâti de rooter prolongé vers l'arrière sur ses deux faces latérales par deux plaques métalliques de 0,80 m à 0,90 m de longueur, de section 40 mm × 70 mm environ, sur chacune desquelles est fixée une dent de rooter. Les sabots de ces deux dents sont reliés par une très forte masse métallique, à laquelle est fixée à sa partie antérieure

une lame amovible. Au travail, cette lame passe horizontalement dans le sol à 0,30 m de profondeur environ et sectionne tout ce qu'elle rencontre sur son passage. Cet appareil doit être traîné par un très fort tracteur à chenilles qui, par passes successives jointives, va ainsi sectionner toutes les racines ou souches à 0,30 m de profondeur. L'idéal est d'arriver à faire passer une lame coupante à ce niveau sans pour autant bouleverser ces 30 cm de sol superficiel. Pour y parvenir, il faut que la masse métallique reliant les deux sabots de dents de rooter soit, d'une part, extrêmement résistante et lourde, puisqu'elle supporte la lame coupante et doit assurer sa résistance aux obstacles qu'elle rencontre tout en la maintenant dans le sol à profondeur voulue, d'autre part, aussi peu épaisse que possible pour ne pas déplacer la terre de surface. Ce sont évidemment deux conditions opposées pour lesquelles un moyen terme doit être choisi en fonction de la nature du sol et de l'importance des racines à sectionner. Il est recommandé de n'exécuter ce travail qu'en saison sèche, pour éviter le bourrage devant la lame, donc le déplacement du sol de surface.

Ce tronçonnage généralisé nécessite de deux heures à deux heures et demie de tracteur à l'hectare. C'est donc également une opération chère. Mais nous pensons que c'est la seule qui permette de rendre rapidement cultivable un terrain nouvellement défriché. Là encore, l'abattage des arbres un an à l'avance en diminuerait sûrement la difficulté, donc le coût, car une partie des racines des arbres, abattus depuis un an, serait au moins partiellement décomposée, donc plus aisée à tronçonner.

Rappelons que l'an dernier, nous avions signalé que ce tronçonnage des racines était opéré, avec succès, par des charrues lourdes, du type Davis ou Ransome. Ce procédé reste. en effet, très efficace, mais a causé quelques déboires dans les zones où la couche de sol arable proprement dit ne dépasse pas 0,15 m ou 0,20 m. Et c'est précisément pour éviter de ramener en surface des parties de sol sans vie (n'oublions pas qu'il s'agit de terres n'ayant jamais été cultivées), que l'on a adopté et généralisé ce procédé de la lame qui laisse le sol en place tout en supprimant et d'une façon radicale et générale tout obstacle au passage futur des engins agricoles.



Fig. 7. — Récolte à la moissonneuse batteuse d'un mauvais champ de tournesol.

F. — Ramassage

Toutes ces opérations ont ramené en surface une multitude de souches de toute grosseur et de racines. Leur ramassage s'opère avec ces énormes râteaux que nous avons déjà décrits, ces puissants root rakes tractés. Le type le plus lourd est le « Holt ». Un autre type plus léger est fabriqué par Blaw-Knox. Ce dernier type, qui est à décharge alternative, comme un râteau faneur classique, a dû être renforcé, à 0,20 m environ de l'extrémité des dents par une barre transversale soudée à chacune des dents pour augmenter la rigidité de l'ensemble. En outre, cette lame a une action efficace, en même temps, sur le nivellement du terrain. Elle joue le rôle d'une sorte de grader à lame.

Le ramassage s'opère en deux passages perpendiculaires, dont le premier est lui-même perpendiculaire au sens, dans lequel a été opéré le tronçonnage des racines. Ces deux passes de ramassage représentent une heure et demie à une heure trois-quarts de tracteur à l'hectare.

G. — Nivellement

Enfin, on a souvent intérêt à opérer un nivellement plus soigné, surtout si le terrain est mouvementé et si les opérations précédentes ne l'ont pas suffisamment aplani. On peut opérer alors avec les engins de planage classiques (landplane par exemple ou float), ou se contenter de faire traîner par deux tracteurs marchant parallèlement une lourde chaîne du type utilisé pour l'abattage, alourdie encore par des masses métalliques diverses (profilés, vieilles chenilles de tracteurs, chaînes d'abattage supplémentaires, etc...)

Le terrain est alors prêt pour les engins agricoles proprement dits : charrues, déchaumeuses et semoirs.

* * *

En résumé, un hectare de forêt, du type Urambo ou Nachingwea, nécessite pour pouvoir être mis en culture un nombre d'heures de travail de tracteur lourd que l'on peut évaluer comme suit :

Abattage	2 heures	
Mises en andains	4 h.	à 4 h. 30
Essouchage	1 h.	à 3 h.
Tronçonnage général	2 h.	à 2 h. 30
Double ramassage	1 h. 30	à 1 h. 45
Nivellement	1 h. 30	à 2 h. 30
Total	12 h.	à 16 h. 15

Le prix de l'heure de marche d'un tracteur type D8 étant estimé de 60 à 70 shillings soit 3.000 à 3.500 fr (1) français (amortissement non compris), le prix de revient de un hectare aménagé se situe donc en moyenne et approximativement aux environs de 40 à 50.000 fr. français.

Notons enfin que le prix des carburants ou lubréfiants utilisés est le suivant :

Huile (SAE 30 et SAE 140)	410 fr. le gallon (4,546 l.)
Graisse	120 à 125 fr. le kg
Pétrole	115 fr. le gallon
Gas oil	80 fr. le gallon
Essence	150 fr. le gallon

On admet, par semaine, six jours ouvrables à douze heures de travail par jour, en deux quarts, soit théoriquement soixante-douze heures par semaine. Compte tenu des pannes, arrêts divers, graissages, approvisionnements, etc... la moyenne des heures réelles de travail des tracteurs est de quarante-six heures par semaine, soit 64 % d'utilisation réelle par rapport au temps théorique, ce qui peut être considéré comme bon, du fait de la vétusté des tracteurs utilisés, de la brutalité des travaux exécutés et de l'inexpérience relative des conducteurs. A Nachingwea, d'ailleurs, qui est un chantier plus récent, et pour la seule opération d'abattage, ce pourcentage n'a atteint que 47 %, mais est en voie d'amélioration.

CHAPITRE TROISIÈME

LES CULTURES

Au cours de la dernière campagne agricole, qui s'achevait en juin 1950, l'importance des emblavements a été le suivant, en chiffres arrondis :

A Kongwa : Trois unités entièrement cultivées :

	Unité I	Unité II	Unité III	Total
Surfaces totales aménagées	11.500 ha	14.000 ha	17.500 ha	43.000 ha
Surfaces non cultivées (routes, zones abandonnées, etc...)	1.750 ha	2.550 ha	5.850 ha	10.150 ha
Surfaces cultivées	9.750 ha	11.450 ha	11.650 ha	32.850 ha
Arachides (2)	—	700 ha	3.400 ha	4.100 ha
Tournesol (3)	9.000 ha	10.000 ha	7.500 ha	26.500 ha
Sorgho	200 ha	200 ha	200 ha	600 ha
Carthame	100 ha	100 ha	100 ha	300 ha
Ricin	50 ha	50 ha	50 ha	150 ha
Maïs	400 ha	400 ha	400 ha	1.200 ha
Total cultivé	9.570 ha	11.450 ha	11.650 ha	32.850 ha

(1) Livre sterling arrondie à 1.000 fr. français.
(2) Dont 3.650 ha de Spanish et 450 ha de Natal.
(3) Dont 16.100 ha de Mauthner, 800 ha de Jupiter et 2.400 ha de Pole Star.

A Urambo : Une unité partiellement cultivée :

Tournesol	3.250 ha
Arachides	2.500 ha
Maïs	650 ha
Total	6.500 ha

A Nachingwea : Essais de cultures, encore au stade expérimental, totalisant 400 à 500 ha répartis par tiers entre arachides, tournesol et maïs.

Soit au total environ 40.000 ha cultivés. On remarque tout de suite la faible proportion cultivée en arachides (environ un sixième des surfaces totales emblavées) et au contraire l'importance donnée au tournesol (environ les trois quarts des surfaces totales emblavées).

L'opposition de ces proportions est d'ailleurs la plus accusée de Kongwa.



Fig. 8. — Battage des arachides au pick-up. Le chargement de l'andain se fait manuellement.

C'est que, d'une façon générale et dans ce dernier centre en particulier, on avait pensé différer d'un an ou deux l'ensemencement massif des arachides du fait de l'abondance des racines d'arbres demeurées dans le sol et rendant difficiles et coûteuses, spécialement en pièces de rechange, les opérations agricoles, telles que semis, binages et surtout arrachage. L'idée avait donc été lancée de s'adresser, durant les premières années suivant le défrichement, à une plante paraissant plus rustique, plus résistante à la sécheresse (tant à redouter à Kongwa) et surtout ne nécessitant pas, comme l'arachide, un travail du sol en profondeur pour la récolte. Le tournesol, plante oléagineuse, avait donc été retenu à cet effet. Et on a poussé cette tendance à l'extrême puisque le tournesol représente les trois quarts des superficies cultivées.

La pluviométrie, particulièrement à Kongwa, a été moins déficiente qu'au cours de la campagne précédente puisque l'on a enregistré dans ce centre en moyenne 450 mm répartis comme suit :

Décembre 1949	100 mm
Janvier 1950	125 mm
Février 1950	105 mm
Mars 1950	70 mm
Avril 1950	40 mm
Mai 1950	10 mm
	450 mm

A Urambo, la pluviométrie, mieux répartie, a atteint 800 à 900 mm, conforme à la moyenne ; à Nachingwea elle a dépassé 1.000 mm (mais avec une quasi sécheresse durant la première quinzaine de février).

Ces simples chiffres montrent que Kongwa reste frappé d'une très lourde hypothèque : sa trop faible pluviométrie, qui rendra, indépendamment de toute autre question, très difficile à trouver un mode d'exploitation et une culture rentable à exécuter mécaniquement. En dehors même de la faiblesse des précipitations, dont bien peu de plantes se satisferaient pour donner un rendement notable, et en raison même de cette faiblesse, la répartition en est capricieuse. Or, dans une zone aussi « marginale » à l'activité agricole, l'absence d'une seule pluie, à un moment donné, suffira à compromettre complètement une récolte. Bien mieux, pour que la culture mécanisée soit rendue possible il faut être assuré non seulement de rendements élevés et sûrs (ce qui n'est nullement le cas à Kongwa), mais encore, autant que possible, pouvoir étaler, sur le plus grand nombre de mois possible, la marche des appareils agricoles pour que leur fonctionnement soit payant. Plus la saison des pluies est courte, irrégulière et de faible importance, moins évidemment cette condition est remplie.

Toutes ces données opposent Kongwa aux deux autres centres : Urambo et Nachingwea bien mieux partagés à cet égard.

Culture du tournesol

Nous avions signalé l'an dernier la tendance, pour les raisons déjà exposées, à vouloir donner une certaine primauté à cette culture dans les premières années suivant le défrichement. Nous insistions toutefois sur les points suivants, dont nous disions qu'ils restaient à démontrer :

Existence d'une variété de petite taille très homogène en hauteur et en maturation.

Possibilités de la fécondation sur de grandes surfaces surtout après un défrichement généralisé.

Rentabilité de cette culture exécutée mécaniquement.

Et nous disions que « dans certains cas, elle est à essayer comme culture de complément dans des zones, où elle pourra s'inclure dans un assolement rationnel et où son exécution n'entrainera que l'utilisation d'appareils déjà rassemblés en vue d'une autre culture principale ».

Nous disions aussi « reste à savoir, si les dépenses supplémentaires qu'impose cette culture sont compensées par le revenu obtenu ».

L'expérience avait bien montré qu'une culture d'arachides, faite sur des terres contenant encore beaucoup de débris végétaux était aléatoire et coûteuse. Voulant néanmoins tirer un revenu immédiat de ces sols, O. F. C. a pensé l'obtenir avec le tournesol. D'une façon générale, le résultat est mauvais car certainement la valeur des graines récoltées est de loin inférieure aux simples dépenses d'exploitation correspondantes. A Kongwa et Urambo, les rendements sont franchement mauvais, en moyenne probablement pas plus de 100 à 300 kg à l'ha ; à Nachingwea la culture paraissait à notre passage moins médiocre, mais elle n'était pas encore mûre et aucune estimation de rendement ne pouvait en être alors donnée. En effet, l'opération de récolte, pour simple théoriquement qu'elle apparaisse, réserve des surprises désagréables. La récolte à la moissonneuse-batteuse n'est en réalité aisée que si l'on a affaire à une variété homogène en hauteur et en maturation. Réglant en effet la hauteur de la lame de coupe de la « combine » au niveau moyen voulu, toutes les plantes très hautes auront par le choc des rabatteurs leurs têtes brisées, lesquelles tomberont sur le sol et non sur le tablier. Si de plus la maturation est hétérogène on sera obligé d'attendre pour moissonner, que les têtes les plus tardives soient bien desséchées. A ce moment les plus précoces seront sèches depuis de nombreux jours, et entre temps les termites, si nombreux, auront attaqué la base des tiges correspondantes, elles-mêmes complètement mortes. La plante sera alors brisée à sa base et tombera sur le sol avant le passage de l'appareil de récolte. C'est ce qui est arrivé : d'une culture déjà fort médiocre la moissonneuse-batteuse n'a pu récupérer qu'une partie, probablement à peine les deux tiers. Le reste est tombé au sol soit brisé par les rabatteurs soit attaqué préalablement par les termites.



Fig. 9. — Récolte de sorgho à Kongwa.

Dans de telles conditions et en supposant que la récolte en vaille la peine, il semble que le mieux serait de couper les capitules, avant dessiccation complète de l'ensemble et en tous cas avant le début d'attaque par les termites, avec une sorte d'andaineuse qui déverserait, dans un camion ou tout autre engin de transport, les têtes, qui seraient alors mises à compléter leur dessiccation sur une aire avant d'être battues à poste fixe.

Mais il faudrait d'abord être assuré d'une culture correcte, et, pour l'obtenir, la première opération à réaliser c'est la sélection ou la création d'une variété bien homogène.

C'est ensuite d'assurer les façons culturales nécessaires et en particulier le semis. Celui-ci en effet est assez délicat, les graines exigeant une profondeur d'enfouissement très régulière et

très homogène. A Kongwa, pour gagner du temps, on a essayé d'ensemencer avant les premières pluies, sur un terrain sec par conséquent. La levée du tournesol a été très irrégulière, mais celle des mauvaises herbes a été remarquable et il a été impossible de venir à bout de celles-ci.

C'est enfin de réaliser les conditions nécessaires à une bonne fécondation des inflorescences. Or, ces conditions sont encore assez mal connues surtout dans un pays où on introduit, à une telle échelle, cette culture nouvelle. Et la généralisation des défrichements à Kongwa n'est certainement pas un élément favorable car il éloigne en particulier les abeilles sauvages, qui certainement doivent jouer un rôle important dans cette fécondation.

En résumé, la culture du tournesol en grande exploitation mécanisée est loin d'être satisfaisante à l'heure actuelle au Tanganyika. L'obtention de rendements élevés nécessitera encore des essais longs et nombreux sans parler des conditions de rentabilité, qui pour le tournesol, envisagé comme culture principale, resteront toujours délicates. Aussi il est probable qu'à la prochaine campagne les emblavements correspondants seront très fortement réduits par rapport à ceux de la campagne qui vient de s'achever.

L'objectif, qui était de tirer un revenu de terres nouvellement défrichées, n'a donc pas été atteint. Il eut mieux valu certainement ne faire aucune culture et parfaire les aménagements, ce qui eût coûté moins cher et eut laissé un actif, que de se lancer en grand sur le tournesol. Et l'on rejoint à nouveau l'idée sage d'étaler les défrichements et la préparation complète et définitive des terres pour la culture sur deux années.

Culture de l'arachide

Nous avons insisté l'an dernier sur les causes principales de l'échec de la culture des arachides à Kongwa.

Sols mal défrichés et contenant encore beaucoup de racines.

Pluviométrie déficiente.

Qualité physique des sols souvent défavorable rendant l'arrachage malaisé dans des terres qui deviennent très rapidement battantes aussitôt après les dernières pluies.

Le premier de ces inconvénients disparaît progressivement, mais les deux derniers sont rédhibitoires. Il ne semble pas que Kongwa soit jamais une zone importante de production d'arachides en culture mécanisée. Les rendements y seront encore cette année, malgré une pluviométrie plus normale, très insuffisants, En moyenne ils ne dépasseront certainement pas 300 à 400 kg de gousses non décortiquées à l'hectare, ce qui interdit évidemment tout espoir sensé de rentabilité d'une telle spéculation.

A Urambo et à Nachingwea. grâce à une meilleure préparation des travaux d'aménagement, les terrains défavorables ont été éliminés. Par ailleurs, les défrichements sont exécutés maintenant de façon satisfaisante et la pluviométrie sera toujours dans des limites raisonnables pour l'arachide.

Aussi les résultats sont ils beaucoup plus satisfaisants et autorisent des espoirs réels. Les rendements paraissent devoir se tenir cette année entre 800 kg et 1.200 kg d'arachides non décortiquées à l'hectare dans des conditions culturales qui ne sont pas encore définitivement au point d'ailleurs. Certains essais ont même atteint, sur de faibles surfaces d'expérimentation, environ 2.000 kg l'ha.

Un des éléments, qui nous a paru devoir retenir au premier chef l'attention, c'est le choix d'une variété vraiment adaptée et au pays et à la culture mécanique. On a utilisé à Nachingwea et à Urambo les mêmes variétés qu'à Kongwa, Spanish et Natal. Ce sont des variétés à trop court cycle végétatif pour des régions, où il tombe de 800 mm à 1.100 mm d'eau pendant la saison de culture. De ce fait, parfois l'arrachage a dû se faire alors que la saison des pluies n'était pas achevée ce qui a amené de nombreux inconvénients.

D'abord des difficultés à l'arrachage, qui a dû bien souvent se faire à la main, ce qui serait un non sens si cela devait se généraliser.

Ensuite de nombreuses gousses sont restées en terre et ont immédiatement germé. A notre passage, deux à trois semaines après la récolte, certains champs présentaient une régularité parfaite de jeunes semis, tant les repousses étaient nombreuses et homogènes. Ce fait se traduit

par deux aspects : perte des gousses d'une part, entretien du parasitisme, et de la rosette en particulier, d'autre part.

La vérité c'est que, pour obtenir de hauts rendements dans une région déterminée, il est nécessaire d'y sélectionner soigneusement la variété,qui sera bien adaptée aux conditions particulières du lieu. Et là, il est sage de partir de variétés locales, que le temps a déjà sélectionnées au moins partiellement et qui moyennant un travail génétique sérieux s'avèrent bien souvent, et surtout plus rapidement, satisfaisantes, alors que des variétés introduites et travaillées en des régions écologiquement différentes sont des plantes plus délicates et plus aléatoires dans leur adaptation.

Mais il est également nécessaire que le généticien n'oublie pas que c'est le rendement réel obtenu avec une méthode déterminée de culture qui compte. En d'autres termes, la sélection doit être conduite en fonction d'une méthode d'exploitation déterminée, ce qui montre, s'il en était encore besoin, combien le sélectionneur et l'exploitant proprement dit doivent travailler en liaison. Une bonne partie des difficultés actuelles tient à ce que non seulement la variété est à trouver (ou à améliorer), mais encore les méthodes de culture sont elles-mêmes à préciser. C'est un problème à deux inconnues, fonctions d'ailleurs l'une de l'autre.

* * *

Sans revenir en détail sur les divers appareils qui ont déjà été décrits et qui, dans l'ensemble, ont vu se maintenir, à un usage plus prolongé, qualités ou défauts, nous nous bornerons à signaler les tendances actuelles des méthodes culturales pour l'arachide au Tanganyika.



Fig. 10. — Récolte de sorgho à Kongwa.

Préparation des terres. — Comme il fallait s'y attendre le travail du sol en saison sèche dans ces terres légères tend à être complètement abandonné.

En effet, il n'apporte aucune amélioration valable au sol, bien au contraire, ni dans sa texture ni dans la lutte contre les mauvaises herbes. Celles-ci sont en effet mortes, mais les graines en attente dans un sol aussi sec n'ont aucune chance ni de disparaître ni de germer. Par contre, ce sont des façons coûteuses en raison de la fatigue, qu'elles procurent aux engins mécaniques, et de l'usure extraordinaire que subissent les pièces travaillantes dans un sol siliceux sec et durci. Le sol ne doit donc être remué et encore peu profondément, (en raison de la faible épaisseur du sol réellement vivant dans ces terres vierges), que lorsqu'il présente un certain taux d'humidité.

Si la culture précédant l'arachide était un engrais vert ou une plante laissant des débris végétaux abondants, il y aurait évidemment lieu de tronçonner et d'enfouir, au moins partiellement, ceux-ci, mais avant que le sol ne soit devenu trop sec et trop dur. L'un des appareils qui est certainement à recommander à cette fin est le « offset disc », qui ne bouscule pas le sol et lui incorpore assez bien les débris végétaux.

Mais bien souvent aucune façon particulière ne sera nécessaire avant le début de la saison des pluies.

L'idéal serait de pouvoir opérer comme suit :

a) Attendre les premières pluies, qui provoquent une levée des mauvaises herbes, et exécuter alors un labour léger, sorte de déchaumage, avec un appareil à très fort débit, car il faut aller vite sur des surfaces importantes.

La déchaumeuse à disques de plus grande largeur possible sera donc préférée : type « one way disc » Massey Harris n° 26, par exemple, de trente disques couvrant 4,50 m de largeur et capable de travailler près de 2 ha à l'heure de travail ;

b) Laisser le terrain, ainsi labouré superficiellement, en place pendant au moins une

semaine, pour qu'il se stabilise et reçoive si possible de nouvelles ondées qui feront germer de nouvelles mauvaises herbes avant le semis ;

c) Passer alors à nouveau, dès que possible après une pluie, avec un engin superficiel à grand rendement, type herse articulée ou herse à dents flexibles (type Lilliston), pour briser la croûte, qui a pu se former en surface, détruire les nouvelles jeunes mauvaises herbes et **ensemencer aussitôt**. Cette dernière façon superficielle et le semis ont intérêt à être exécutés, pratiquement, en même temps pour permettre aux graines d'arachides, confiées au sol, d'avoir les meilleures conditions de germination et d'être en quelque sorte, dans la lutte pour la vie, mieux placées que les graines des mauvaises herbes.

En bref, les opérations préparatoires au semis doivent évidemment avoir pour effet de donner aux graines de bonnes conditions de germination, mais, aussi et surtout, de faciliter au maximum les opérations ultérieures de binage qui sont fort délicates à opérer.

En Europe, on ensemence dans des terres débarrassées des herbes adventices par une série de labours, qui peuvent être exécutés avec efficience dans des périodes de l'année relativement étalées. Dans un climat tropical, au contraire, la période efficiente est très courte et elle doit se placer immédiatement avant le semis. La rapidité de croissance des mauvaises herbes est telle, les difficultés de binage si grandes, du fait de cette rapidité de croissance d'une part, de l'abondance et de la brutalité des précipitations, qui interdisent souvent et longtemps le passage des engins agricoles, d'autre part, qu'il est indispensable de réduire ces binages au maximum.

Ces façons préparatoires de destruction des mauvaises herbes avant semis sont donc absolument capitales. Et cela est vrai pour toutes les cultures sous ce type de climat. La grande difficulté tient à ce que l'on dispose d'un temps très court pour ces opérations. C'est là, la caractéristique majeure du climat tropical, qui presque sans transition fait passer de la saison sèche, où toute vie végétale est arrêtée, à la saison des pluies, où, au contraire ces mêmes végétaux se hâtent d'accomplir leur court cycle de vie adapté à une saison humide elle-même courte. On voit là apparaître le danger des transpositions intégrales des méthodes de l'agriculture européenne conçues pour un type de climat ménageant des transitions infiniment moins brutales.

Semis. — Le semis doit s'opérer, nous venons de le dire, après une pluie sur un terrain propre et fraîchement ameubli par une façon superficielle, qui en même temps a détruit les mauvaises herbes.

La tendance très nette au Tanganyika est maintenant de semer sur billons ou tout au moins de billonner rapidement après la germination. Il ne s'agit pas en réalité d'un billonnage réel comme celui que l'on exécute pour des cultures irriguées à la raie. Ce n'est qu'un léger buttage, la dénivellation entre le creux et le sommet du billon ne dépassant pas 15 cm. En employant par la suite ce terme de billon c'est à une façon de cette nature que nous nous référons. Cette façon supplémentaire est retenue en raison des deux avantages qu'elle présente : lutte contre l'érosion et facilité d'arrachage à la récolte. En effet, si les billons sont exécutés selon les courbes de niveau, ce qui est indispensable, ceux-ci s'opposeront au ruissellement des eaux de pluie et constitueront ainsi un moyen de prévenir l'érosion. Celle-ci est, en effet, extrêmement sensible et dangereuse même sur des pentes faibles de 1 à 1,5 %. Ses effets seraient, sans la précaution du billonnage selon les courbes de niveau, extrêmement néfastes en très peu de temps. Les précipitations à Nachingwea et à Urambo sont en effet abondantes et brutales, les sols contiennent une proportion élevée d'éléments grossiers, et les parcelles cultivées doivent évidemment être nettes de toute végétation adventice, alors que dans les champs cultivés à la main par les autochtones il reste toujours des buissons, des rejets ou des arbres. Toutes ces conditions sont éminemment favorables à l'érosion par les eaux de ruissellement et nous avons pu en voir des preuves évidentes sur le terrain. D'où nécessité absolue d'abord de la culture en « contour » et surtout du billonnage ou plutôt du buttage dans le même sens. Pour juguler définitivement l'érosion la lutte doit être complétée par des terrasses établies de place en place, tous les 1 à 2 m de dénivellation, pour obliger les eaux à s'infiltrer sans ruisseler.

Ajoutons que le billonnage, tout en luttant efficacement contre l'érosion, présente, en outre, l'avantage corrélatif d'assurer une meilleure et totale distribution dans le sol de l'eau mise ainsi à la disposition des plantes.

On voit à nouveau, par ce qui précède, l'intérêt que présentent les études du terrain préalablement aux aménagements. Dès l'exécution des défrichements, les « contours » doivent être tracés,

l'orientation topographique des façons culturales fixée. Ce qui évite tout tâtonnement et erreur lors de leur exécution.

Quant à l'érosion éolienne, elle paraît très suffisamment empêchée et par l'importance des zones non défrichées et par le maintien de rideaux d'arbres larges le long des routes de desserte des parcelles.

En ce qui concerne le semis, la question, qui reste à préciser plus complètement, est celle ayant trait au nombre de pieds à ensemencer à l'hectare et à leur répartition.

Tant pour obtenir un meilleur rendement que pour assurer une meilleure couverture du sol (protection contre l'érosion et étouffement des mauvaises herbes), il convient de rechercher la densité maximum compatible avec un développement normal des plantes, et avec la possibilité de travail des engins agricoles.

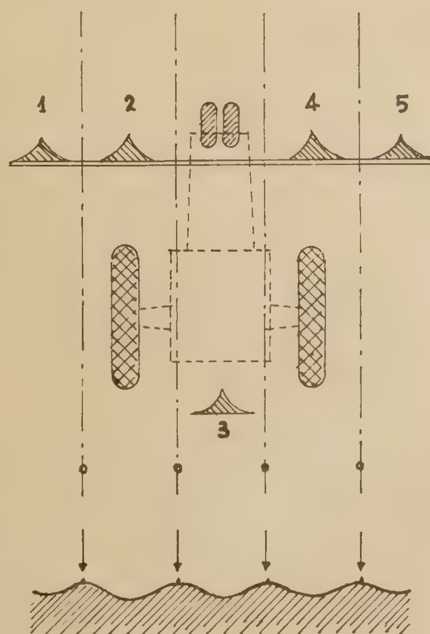
La tendance actuelle semble s'orienter vers l'exécution des semis en lignes jumelées tous les 0,90 m, les deux rangs de chaque ligne jumelée n'étant espacés que de 0, 15 m. Sur la ligne, certains préconisent un espacement des plants de 8 cm, ce qui conduit à un nombre théorique de pieds de deux cent soixante-dix mille environ à l'hectare. Ce resserrement nous paraît un peu excessif et il semble que l'on ne devrait pas, conservant l'écartement de 0,90 entre axe des lignes jumelées, descendre au-dessous de 0,20 m entre les deux rangs de chaque ligne jumelée, et de 0,15 m entre les plants sur la ligne, ce qui conduirait à un chiffre théorique de cent quarante mille pieds environ à l'hectare.

La difficulté de mise en pratique de cette tendance sur une vaste échelle réside dans l'absence, à l'heure actuelle, d'engin parfaitement au point pour la réaliser. L'idéal serait évidemment de pouvoir exécuter, en un seul passage de tracteur portant les ajustements nécessaires, le billonnage et le semis en rangs jumelés. Malheureusement, l'important matériel agricole, dont dispose actuellement O. F. C., ne permet pas, tel qu'il est, ces opérations combinées ; mais c'est dans ce sens que les constructeurs de matériel devraient s'orienter.

Autre point, qui déjà a donné lieu à bien des discussions. Convient-il de s'en tenir au semoir porté à quatre rangs, ou bien vaut-il mieux utiliser un semoir tracté, mais de plus grande largeur ? Le premier est certainement plus maniable, ne donne lieu qu'à des pertes de temps infimes aux extrémités des champs en tournant et permet de couvrir des surfaces importantes avec des conducteurs expérimentés. On peut répondre à cela :

a) Que les pertes de temps pour tourner aux extrémités des champs sont de toute façon faibles dans de grandes parcelles ;

b) Qu'il n'y a pas d'intérêt, au contraire, à faire mouvoir un tracteur avec un semoir à une vitesse élevée. En effet, les graines d'arachides sont fragiles et le système de distribution ne doit pas blesser celles-ci. Il ne faut donc pas qu'il tourne vite. D'où l'idée d'utiliser un semoir beaucoup plus large, permettant un rendement élevé, à une faible vitesse de marche ; mais alors un tel engin ne peut plus être porté : il doit être tracté.



Là encore la réponse sera donnée lorsque les constructeurs de matériel agricole voudront bien se pencher sur ce problème et fabriquer des prototypes, que l'expérience en vraie grandeur permettra seule de départager. Malheureusement encore ceux-ci s'ingénient bien plus à faire fonctionner tant bien que mal un matériel standard, déjà produit en grande série, qu'à réaliser un appareil devant être conçu en fonction de conditions bien précises d'emploi.

Un certain nombre d'ajustements ont été réalisés à Kongwa, soit pour effectuer le billonnage en même temps que le semis, soit pour semer en lignes jumelées :

Dans un premier type, le billonnage est assuré par cinq corps buteurs montés sur le tracteur comme l'indique le schéma ci-joint : quatre buteurs, 1, 2, 4, 5, sont fixés

à un bâti placé sous le tracteur et à l'avant, le cinquième buteur (3) axial, est fixé au contraire au semoir lui-même et à l'arrière ; ce dernier est un semoir à quatre rangs simples Massey Harris. Dans un autre essai, le billonnage a été expérimenté, après semis, à l'aide d'une série de doubles disques convenablement écartés et orientés, fixés au bâti du bineur Ferguson et remorqués par ce dernier tracteur.

Un semoir à lignes jumelées a été réalisé également à partir du semoir classique à quatre rangs simples Massey Harris. De chaque trémie descendent deux goulottes aboutissant à deux sabots placés à 0,15 m de distance latérale l'un de l'autre. Il est à craindre que du fait du parallélisme de ces deux sabots et de leur proximité, la terre ne s'accumule entre eux, si celle-ci est un peu mouillée et que l'on ait ainsi du bourrage.

Mieux vaudrait, semble-t-il, tout en conservant le même espacement latéral à ces deux sabots, les décaler l'un par rapport à l'autre dans le sens longitudinal.

Notons qu'une décortiqueuse à arachides de semence, qui semble donner satisfaction, est construite par Robert Boby Ltd (Burry St Edmond's, Angleterre). Elle serait capable de traiter deux tonnes à l'heure, sans endommager les amandes. Celles-ci sont, en tout état de cause, traitées à la poudre fongicide avant semis. On emploie « Agrosan » à la dose de (4 à 5 onces (1) par hundred weight) ou mieux encore « Arasan » (tetramethyl thiuren disulfate ou en abrégé T. M. T. D.). Ce dernier, qui se présente sous forme de poudre à 50 ou 80 % de produit pur, se délaye préalablement dans l'eau avant d'être mélangé aux semences à traiter, ce qui assure une répartition meilleure sur les graines (délayer deux onces dans 50 cm³ par hundred weight de semences).

Binages. — Dans presque toutes les cultures tropicales, la nécessité de détruire les herbes adventices en temps voulu est encore plus évidente qu'en Europe, du fait de leur rapidité de croissance et d'expansion et de leur vigueur. Si elles ne sont pas éliminées au bon moment, elles arrivent à annihiler complètement une récolte. Or, leur période de croissance dangereuse se situe au moment des plus fortes pluies, c'est-à-dire à une époque, où il devient souvent très difficile de pénétrer sur les terres avec des engins agricoles en général, et avec des tracteurs en particulier.

C'est pourquoi nous avons insisté sur l'obligation de tout mettre en œuvre pour détruire le maximum de ces mauvaises herbes, dans la très courte période qui s'écoule entre le début de la saison des pluies et le semis. Mais de telles façons culturales, même si elles sont parfaitement exécutées en temps voulu, ne sont généralement pas venues à bout de toutes les « pestes ». Certains travaux seront donc en tout état de cause nécessaires pour les rendre inoffensives. Le principe doit toujours être de s'attaquer aux mauvaises herbes très tôt, avant qu'elles n'aient pris un développement important.

Le meilleur engin à cet égard, au moins pendant les trois à quatre semaines qui suivent le semis reste la herse à dents flexibles (type Lilliston). à condition que cet appareil soit passé au moment, où les mauvaises herbes commencent à peine à sortir de terre. A ce moment, son travail est excellent, il doit être passé sur toute la surface et n'endommage nullement les jeunes plants d'arachides. Mais si les mauvaises herbes ont déjà atteint un certain développement, son action est à peu près nulle.

Si le semis a été fait sur légers billons, le passage de la herse à dents flexibles se fera évidemment dans le sens de ces billons, alors qu'il y a intérêt à le faire dans le sens perpendiculaire aux lignes, si le semis a été exécuté à plat, mais il est bien certain que, même avec cette précaution, les billons seront en grande partie détruits. Dans ce cas, un rebutage ou un rebillonnage devra, quelques jours après, être effectué, et cette nouvelle façon jouera en même temps le rôle d'un deuxième binage.

Dans le cas d'un semis à plat, on fera un deuxième passage de herse à dents flexibles.

Ces diverses façons, répétons-le, doivent s'exécuter très tôt après les semis et à une période où les terres sont encore accessibles au tracteur. Elles doivent être achevées dans les deux à quatre semaines qui suivent les semis. Après cette période et dans la plupart des cas, il sera bien difficile de se livrer à des binages sur une grande échelle. Dans l'hypothèse favorable, ils devraient alors être exécutés au cultivateur porté, muni d'ajustements nécessaires (disques ou socs butteurs) pour maintenir un buttage correct.

Lorsque la période des grosses pluies sera passée et que l'accès des champs sera à nouveau possible, c'est encore à un appareil de ce genre que l'on s'adressera, si nécessaire. Mais si les diverses façons précédentes ont bien été exécutées, et en temps voulu, les arachides doivent alors

(1) 1 once = 28,349 g. ; 1 hundredweight = 50,802 kg.

avoir pris une avance et assuré une couverture du sol, telle que le danger des herbes adventices ne doit plus être à craindre.

Une dernière façon est cependant à recommander à la fin de la saison des pluies : c'est un léger buttage, qui aura surtout pour effet de faciliter l'arrachage ultérieur.

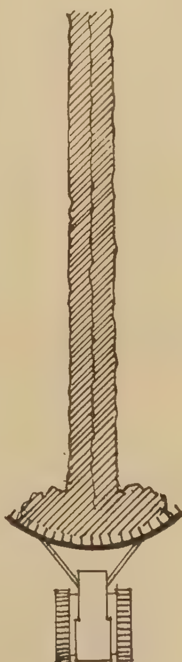
Récolte. — Les opérations de récolte restent, surtout en raison de l'existence du matériel correspondant, celles que nous avons déjà décrites. Mais l'ensemble de l'opération : arrachage, andainage, battage, n'est pas encore parfaitement au point.

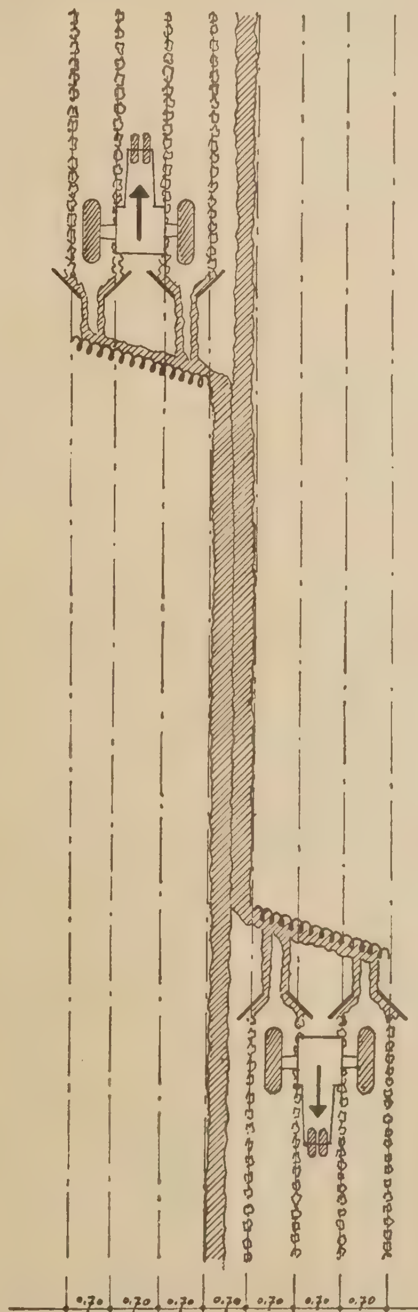
A Urambo, cette année, beaucoup d'arachides ont dû être arrachées et mises en andains à la main. Ce qui n'est pas précisément conforme à l'objectif poursuivi. De plus, le battage a été exécuté à la batteuse automotrice, mais celle-ci était privée de son pick-up. La batteuse se déplaçait dans l'axe de l'andain qui était chargé à la fourche sur le tablier de la machine par deux ou trois manœuvres. En réalité, l'arrachage et la mise en andains avec un râteau faneur latéral sont relativement faciles à exécuter avec les appareils classiques, si le semis a été bien fait, si les fanes sont abondantes et assurent une bonne prise aux dents du râteau faneur, et si l'andainage se fait en même temps que l'arrachage. Le billonnage ou le buttage facilitent grandement l'arrachage, mais gêneraient l'andainage, si les billons étaient trop profonds. A noter que l'arrachage est d'autant plus sûr que la lame du digger est plus longue : Certains de ces appareils sont constitués par des lames chacune de 0,90 m de long, orientées obliquement dans le sens de la marche du tracteur, et qui arrivent ainsi à ne laisser aucune zone non travaillée entre deux lames consécutives.

La grande difficulté reste le battage à partir des andains ainsi constitués. Le pick-up batteur automoteur, pour être efficace, ne devrait pas travailler au delà de deux à trois semaines après l'andainage. Après cette période en effet, les gousses détachées des fanes sont nombreuses et la perte par leur ramassage au pick-up peut atteindre 20 à 25 %.

Mais un aussi court temps de travail nécessite de nombreuses batteuses : d'où un investissement très élevé, un amortissement du matériel mauvais, et comme conséquence un prix de revient du ramassage et du battage prohibitif.

Nous nous demandons s'il ne conviendrait pas d'opérer différemment pour assurer un temps de travail plus long des batteuses, donc un nombre de celles-ci plus réduit :





Arracher et endainer quatre rangs à la fois (et même quatre rangs jumelés) de proche en proche par passages aller et retour contigus de façon à obtenir huit rangs rassemblés à chaque aller et retour en un seul andain. Puis dans les deux semaines qui suivent cette opération, passer avec un tracteur, muni d'un large râteau fixé à son avant, dans l'axe de chacun de ces andains, pour arriver à constituer de très gros andains perpendiculaires aux premiers, mais qui pourraient alors être distants les uns des autres d'une centaine de mètres par exemple. Le battage de ces gros andains pourrait alors s'étaler sur plusieurs mois, et s'exécuter en chargeant les batteuses à la fourche au fur et à mesure de leur lent déplacement le long des gros andains. De même, les gousses restant sur le sol seraient concentrées, donc aisées à récupérer. Chaque batteuse serait accompagnée de deux chargeurs et de deux ramasseurs par exemple, et ce travail pourrait durer deux à trois mois, réduisant ainsi sensiblement le nombre de ces batteuses fort coûteuses et en assurant un bien meilleur rendement. Accessoirement, les opérations de ramassage des sacs seraient à leur tour très facilitées.

Reste à mettre au point un système de « rateau pousseur » satisfaisant. Nous le voyons sous la forme d'un « root-rake » très léger, mais élargi et de forme légèrement concave.

*
* *

A noter, au point de vue des batteuses, l'utilisation de quelques machines tractées ou fixes fabriquées par Ransome, et dont le système batteur semble excellent. De plus, les diverses manipulations des gousses et leur transport une fois battues dans la machine ne se font pas par vis ou par élévateurs, mais pneumatiquement, ce qui évite les brisures de coques et assure un très bon nettoyage.

Les modèles utilisés vont de la machine à fort rendement traînée par un tracteur à la petite batteuse fixe de station expérimentale (minor peanut thresher).

Pour résumer succinctement les observations faites sur les conditions et modalités de la culture mécanique des arachides, nous insisterons sur les quelques points suivants :

1° Dans une région écologiquement favorable à l'arachide, une prospection pédologique soignée doit précéder toute mise en valeur de terres nouvelles. Cette prospection doit être basée sur un lever topographique préalable. La combinaison de ces deux catégories d'études permet de retenir à coup sûr les sols valables pour ce genre de culture, et de dresser, dès ce moment, les conditions générales d'exploitation : cultures en contour ou à plat, forme, dimension et orientation des parcelles, etc...

2° Les routes de desserte des diverses parcelles doivent être exécutées définitivement au moment même des aménagements. Il est prudent de laisser ces routes bordées de rideaux d'arbres suffisamment épais.

3° Là où les variétés à cultiver doivent être spécialement choisies, d'après, d'une part les conditions écologiques de la région intéressée, d'autre part, le mode d'exploitation adopté.

4° La suite des opérations culturales à effectuer dépend évidemment de l'assolement retenu. Eviter cependant autant que possible tout travail du sol en saison sèche et d'une façon générale tout labour profond sur des terres vierges.

5° La bonne exécution du semis conditionne au premier chef le résultat de la culture. Il doit être exécuté après une pluie suffisante sur un terrain bien débarrassé des mauvaises herbes. Celles-ci sont l'ennemi N° 1 des jeunes semis. Il faudra donc s'attaquer à ces mauvaises herbes à l'époque la plus favorable, c'est-à-dire au moment de leur levée, grâce aux premières pluies et avant les semis. Les façons recommandées sont à cet égard un déchaumage et un hersage à une semaine d'intervalle, cette dernière façon précédant immédiatement le semis.

Ce dernier s'exécutera ou à plat (terres bien horizontales) ou sur billons légers dès qu'une légère pente du terrain peut faire craindre une érosion, même faible, par les eaux de ruissellement. Ces billons seront exécutés selon les courbes de niveau, au moment même du semis. On peut aussi semer à plat et exécuter le billonnage dès la levée des jeunes plantes. La plus grande densité possible de plants à l'hectare, compte tenu du développement de la variété choisie et de l'importance de la pluviométrie, devra être retenue.

Pour y atteindre, avec les sujétions qu'impose la culture mécanisée, il faut probablement tendre vers l'exécution de semis en lignes jumelées.

6° La lutte la plus importante contre les mauvaises herbes doit se faire avant semis. Après semis, on devrait se borner au passage de la herse à dents flexibles et au rebillonnage. D'ailleurs,

en pleine saison des pluies, l'accès des champs sera généralement interdit au tracteur. Au moment des dernières pluies, opérer un rebillonnage général pour faciliter l'arrachage ultérieur.

7° Arrachage et andainage doivent être deux opérations accomplies en même temps.

8° L'appareil le plus coûteux d'achat et de fonctionnement est la batteuse automotrice. Il faut donc arriver à en étaler le fonctionnement sur plusieurs mois. Pour ce faire, il est conseillé de constituer dès l'arrachage, et dans les deux semaines qui suivent, un rassemblement des premiers andains en masse importante, pouvant attendre le battage, qui sera alors exécuté par chargement à la fourche dans la batteuse. Le système pick-up assez défectueux est rendu inutile de ce fait.

* * *

En récapitulant ces diverses opérations, on peut se demander si un seul type de tracteur est capable de les exécuter toutes correctement et au meilleur rendement.

On en arrive logiquement à envisager deux types de tracteur :

1° Un tracteur à chenilles de puissance assez élevée (30 à 40 CV), auquel seraient confiées les opérations les plus lourdes, et qui pourrait ainsi toujours travailler à pleine puissance.

déchaumage,
hersage à grand rendement,
opération combinée billonnage-semis,
arrachage et andainage combinés,
regroupement des andains.

2° Un tracteur léger à roues à pneumatiques, de faible puissance (15 à 25 CV), du plus faible poids possible, pour toutes les opérations légères et rapides :

hersage avant semis (employé concurremment avec le tracteur à chenilles),
hersage à l'appareil à dents flexibles,
binages le cas échéant,
rebillonnage,
transports intérieurs des récoltes en particulier par remorque de 3 à 5 tonnes.

En effet, si l'on veut limiter le nombre de tracteurs, il faut que certaines façons puissent être faites à grand rendement ou combinées. Ainsi le déchaumage avec la déchaumeuse de 4,50 m de largeur, le billonnage-semis et l'arrachage-andainage ; d'où nécessité d'un tracteur relativement puissant et lent ; mais alors ce tracteur sera très mal utilisé lorsqu'il s'agira d'exécuter des façons légères et qui doivent être rapides, telles que hersage et binage.

En choisissant les deux types de tracteurs préconisés ci-dessus on aura une souplesse infiniment plus grande dans les divers travaux et un emploi à plein rendement des tracteurs.

Cultures diverses

A côté des deux grandes cultures principales effectuées cette année à O. F. C., d'autres plantes secondaires ont été expérimentées et cultivées dans les trois centres : maïs, sorgho, carthame, ricin, etc...

Maïs.

Cette culture, entreprise pour la première fois sur plusieurs centaines d'hectares, s'est avérée extrêmement intéressante. Les rendements obtenus, en particulier à Urambo, sont extrêmement encourageants puisque, dans bien des cas, dans ce dernier centre, ils atteignent 1.800 à 2.000 kg à l'hectare.

Les principales variétés utilisées sont originaires d'Afrique du Sud ou locales : Hickory King, Katumbili large, Kenya Yellow. La première en particulier donne de très gros épis, bien enveloppés.

Le semis s'opère en ligne, de novembre à février. Distance entre lignes : 0,90 m. Espacement des pieds 0,50 m à 0,60 m. Soit théoriquement dix-huit à vingt mille pieds à l'hectare. Généralement

un binage suffit. Si l'on peut l'exécuter suffisamment tôt, c'est-à-dire tant que le jeune maïs ne dépasse pas 0,20 m à 0.30 m, il peut avantageusement être effectuée à la herse à dents flexibles. Partout, où la pente du sol est sensible, c'est-à-dire où l'érosion par les eaux est à craindre, un léger billonnage, exécuté selon les courbes de niveau sera indispensable.

Le maïs arrive à maturité après les arachides et la tendance actuelle, à Urambo, est de le laisser sur pied et de le récolter en quelque sorte à temps perdu. Une fois mûr, en effet, il peut rester, sans inconvénient majeur, sur pied pendant deux ou trois mois, ce qui permet d'étaler largement la récolte.

Plusieurs procédés de récolte ont été essayés :

1° D'abord par l'utilisation des « corn pickers » classiques aux U. S. A. Là encore, il s'agit d'un matériel supplémentaire, coûteux à l'achat et au fonctionnement, et qui semble peut se justifier ici de ce fait. Ce procédé paraît ne devoir pas être retenu.

2° On a, dans certains cas, coupé les tiges avec leurs épis au moment de la maturation, et on a constitué des moyettes. A temps perdu, des manœuvres arrachent les épis des tiges, et stockent ceux-ci dans des sortes de greniers, établis à l'air libre, surélevés et à claire-voie. Ces greniers sont constitués par deux lignes de poteaux plantés dans le sol, distantes de 1,25 m à 1,75 m, la hauteur des poteaux au-dessus du sol étant de l'ordre de 2 m. Entre ces deux lignes, d'autres pieux sont fichés, ils dépassent le sol de 0,20 m environ, soutenant un plancher à claire-voie constitué de lattes ou de métal déployé. Les deux lignes de poteaux servent elles-mêmes de support à des cloisons verticales de même nature. Les épis de maïs sont stockés dans cet espace. Ils demeurent ainsi très aérés et peuvent attendre le battage. C'est un procédé de conservation sûrement excellent, mais coûteux et difficile à réaliser pour de très grandes surfaces et de très grosses récoltes.

3° Laissant les tiges de maïs mûr en place, des manœuvres se bornent à arracher les épis et à remplir les sacs dont ils sont munis. C'est un procédé archaïque, de peu de rendement et finalement coûteux (usure très rapide des sacs traînés sur le sol).

4° Le mieux paraît être, partant de ce principe que le maïs peut demeurer en place après maturité assez longtemps, d'utiliser un tracteur léger, traînant une remorque garnie de hautes ridelles, et se déplaçant lentement en suivant une ligne de maïs. Derrière la remorque, et sur les côtés, une dizaine d'hommes suivent chacun un rang et au fur et à mesure détachent les épis des tiges et les jettent dans la remorque qui va se décharger, quand elle est pleine, à l'extrémité du champ ou au lieu d'égrenage. Avec une telle équipe on peut arriver à récolter une quinzaine d'hectares par jour.

A Urambo, on égrène les épis en utilisant à poste fixe la batteuse automotrice Clipper, à condition que ceux-ci soient bien secs. On les verse lentement sur le tablier d'alimentation et le battage ainsi exécuté est satisfaisant.

Il est certain qu'avec des rendements de l'ordre de 2 t. à l'hectare, cette culture devient très intéressante, elle est, en outre, facile à exécuter et n'exige pas des façons culturales compliquées et coûteuses. Mais il s'agit que de tels rendements puissent être maintenus et il ne faut pas oublier qu'une telle culture est très exigeante. D'où obligation de fumures minérales abondantes, donc coûteuses. Son extension dépendra donc du bilan économique réel qu'elle assurera.

Sorgho.

Les variétés de sorgho essayées en grande culture sont des variétés naines (1,20 m environ de hauteur) et à grain farineux.

Les résultats en sont dans l'ensemble bons, même à Kongwa, où certaines parcelles atteignent et dépassent 2 t. à l'hectare.

La culture ne présente aucun caractère particulier, sinon qu'avec ces variétés naines le semis est dense : lignes espacées de 25 à 30 cm et plants sur la ligne se touchant.

La récolte s'opère à la moissonneuse-batteuse (SP 26 Massey Harris) munie de rabatteurs et d'une barre de coupe qui sectionne les tiges à 0,60 m de hauteur. Le battage est sans difficultés spéciales.

Carthame.

On avait fondé quelques espoirs sur cette plante oléagineuse, en particulier à Kongwa. Mais dans l'ensemble les résultats ont été médiocres. Semis en lignes espacées de 0,40 environ. Comme

pour le tournesol le semis est délicat et doit être effectué à faible profondeur et de façon homogène.

Quelques rares parcelles, à la station expérimentale, permettront d'atteindre 700 à 800 kg à l'hectare. Mais elles sont l'exception.

Ricin.

Peu de résultats intéressants. La fructification est hétérogène et les rendements médiocres. En outre, il n'est pas recommandé de cultiver dans une même région ricin et tournesol, par exemple, en raison des possibilités de voir quelques graines de ricin s'égarer dans les graines de tournesol : ce qui interdit la commercialisation de ce dernier.

Riz.

Quelques timides essais de riz ont été tentés dans les parties basses, recueillant les eaux de drainage à Urambo. Les résultats en sont très intéressants. C'est peut-être là le point de départ d'une utilisation partielle des terres « m'bugas », dans la mesure évidemment, où les ressources en eau seront suffisantes pour assurer une bonne végétation et la maturation correcte de cette culture.

ORGANISATION DES UNITÉS DE CULTURE. PRIX DE REVIENT

Dans ce domaine, il est encore bien difficile d'avoir des précisions définitives, car la doctrine est encore très mal établie. C'est là, croyons-nous, une lacune grave. Elle s'explique en partie par le fait que Kongwa seul a présenté, au cours de la dernière campagne, des superficies cultivées importantes, alors qu'à Urambo et surtout à Nachingwea les surfaces cultivées ne permettraient pas une organisation définitive, et que, dans ce centre, on demeure fixé à la conception d'origine, d'ailleurs suivie en partie seulement, d'unités autonomes de 10 à 12.000 ha, avec tout le personnel principal centré en un seul point de l'unité. Cette concentration s'explique par les difficultés de ravitaillement en eau potable.

En fait, l'organisation définitive des unités de culture se heurte aux inconnues, qui demeurent encore sur bien des points : assolements à suivre, type d'exploitation à adopter, matériel à utiliser pour les diverses opérations culturales, etc...

Deux tendances pourtant se font jour :

1° Unités de grande dimension, 10 à 12.000 ha. Chaque unité serait divisée en quatre blocs, mais l'ensemble du personnel de l'unité serait concentré en un seul point pour des facilités d'installation matérielle.

Le personnel de maîtrise comprendrait pour l'ensemble de l'unité :

un directeur d'unité,
un assistant agricole,
un comptable,
un chef d'atelier,
un mécanicien,
un soudeur-forgeron,
un électricien,
un magasinier,

pour chaque bloc :

un chef de bloc,
un ou deux assistants agricoles,
un mécanicien.

Soit au total vingt et un à vingt-cinq agents.

Le matériel principal comprendrait :

35 tracteurs,
15 à 20 déchaumeuses,
15 semoirs,
10 herses,
15 cultivateurs,
10 arracheurs,
10 râteaux faneurs,
10 pick-up batteur.

2° Les mêmes unités seraient divisées en « fermes » autonomes de 600 à 800 hectares.

Le personnel de maitrise comprendrait pour chacune d'elles deux personnes seulement, assistées d'un clerk et d'une trentaine d'Africains.

Le matériel serait :

8 tracteurs,
4 à 5 déchaumeuses,
3 herses,
2 semoirs,
2 cultivateurs,
2 arracheurs,
1 pick-up batteur,
1 batteuse fixe.

Pour 600 ha, l'assolement comporterait chaque année 450 hectares de cultures effectives (dont 300 en arachides) et 150 hectares en jachère ou engrais vert.

Mais ce ne sont là que des projets, sur lesquels il est difficile de se prononcer, l'expérience n'en ayant pas réellement été faite.

La dernière tendance citée rejoint celle, sur le plan technique, entendue plusieurs fois au cours de notre passage, et qui tendrait, en fait, non plus à organiser l'exploitation des terres selon une vaste entreprise étatique, mais au contraire à attribuer des surfaces de quelques centaines d'hectares. défrichées et prêtes à être cultivées, à des agriculteurs privés, qui s'installeraient à leur compte, avec l'aide financière au besoin de l'Etat. Dans cette hypothèse, O. F. C. continuerait à exécuter les défrichements et les aménagements généraux, mais ne se livrerait pas à l'exploitation proprement dite. C'est une conception bien différente de celle, qui était prévue à l'origine et qu'il serait instructif de voir expérimenter réellement. Mais il est bien évident que, quelle que soit la forme à donner aux exploitations, ce qui prime dans l'immédiat, c'est de définir la nature des cultures, le moyen de les réaliser, et l'assiette économique de la production.

Quant au montant des frais de culture, il est bien difficile également d'en avoir une idée nette. Généralement on les estime à £ 5 par acre, soit 12.500 fr. par hectare.

L'élément essentiel, qui est le prix de l'heure de marche du tracteur Massey Harris se décomposerait comme suit (Livre à 1.000 fr.) :

Huile et carburant	190 fr.
Réparations et entretien	71 fr.
Amortissement	102 fr.
Conducteur	25 fr.
	498 fr.

soit environ 500 fr. de l'heure.

CONCLUSION

Bien des points d'interrogation, on a pu en juger, sont encore posés.

Si l'organisation matérielle d'ensemble a fait de grands progrès, si les techniques de défrichement et de préparation des terres sont maintenant au point, il reste encore à bien préciser les variétés, les assolements, les moyens matériels à utiliser, l'organisation de l'exploitation, etc... tout en assurant une assiette financière et économique stable.

Les Anglais ont fait, au Tanganyika, une expérience de mise en valeur d'un coin de l'Afrique tropicale. L'échelle, à laquelle ils l'ont réalisée, a donné un grossissement, comme à la loupe, des difficultés qu'un tel objectif risque de rencontrer, et permet de dégager un certain nombre de principes, qui, pour élémentaires qu'ils soient, ne méritent pas moins d'être rappelés.

1° Dans l'état actuel de nos connaissances des conditions et des possibilités de l'agriculture africaine, il faut s'attendre à ce que les programmes et les plans de mise en valeur les plus honnêtement établis soient largement contredits par l'expérience. Une simple transposition des conceptions, habituellement admises en la matière dans les régions de climat tempéré, est non seulement insuffisante, mais dangereuse.

2° Dans tous les cas, il faudra corriger la nature, et cela ne pourra se faire que par des moyens puissants, donc coûteux : infrastructure permettant des accès faciles, défrichements et préparation des terres à la culture, amélioration des conditions hydrauliques par irrigation, drainage, reboisement, lutte contre l'érosion due au ruissellement et au vent, maintien ou accroissement de la fertilité des terres au triple point de vue organique, minéral et microbiologique. Les moyens puissants et coûteux à mettre en œuvre seront à leur tour grevés de lourdes servitudes pour assurer leur bon fonctionnement : entretien, réparations, pièces de rechange, stocks d'autant plus importants que le pays est plus grand, et moins développé. Il ne faut pas se faire d'illusions : promouvoir l'Afrique au rang d'un pays à production évoluée sera très cher en hommes, en moyens, en argent !

3° Une parfaite connaissance du milieu est en tout état de cause nécessaire préalablement. Il ne faudra pas hésiter à exécuter le plus grand nombre d'études possibles, car elles sont susceptibles d'apporter les seuls éléments du problème dont on puisse s'assurer : écologie, pédologie, végétation naturelle, etc.

Mais ces études elles-mêmes ne peuvent être entreprises à une échelle suffisante, que si celle des réalisations prévues le permet. En ce sens, les programmes ambitieux sont féconds.

4° En ce qui concerne les productions à instaurer il conviendra de déterminer, pour chaque zone particulière, celles de ces productions qui sont les mieux adaptées aux conditions particulières du lieu. Ensuite, on pourra faire passer en première urgence, dans les travaux d'aménagement, les régions dont les productions ainsi définies sont les plus urgentes ou les plus nécessaires. En effet, il peut être dangereux de fixer d'abord les régions à développer, en leur imposant, *a priori*, une nature de production déterminée.

5° Ne pas oublier, que la mécanisation, pour nécessaire qu'elle soit dans ce type de développement, ne résoud pas tout. Elle n'est qu'un outil et non un but. Il faudra en cette matière posséder une souplesse suffisante pour associer le travail humain au travail mécanique, et pour remplacer le premier par le deuxième chaque fois que ce sera indispensable techniquement ou économiquement.

6° Ainsi il s'agit de rien moins que de déterminer les conditions et les possibilités du développement agricole sans idées *a priori* et d'en fixer la doctrine. Pour y parvenir plus rapidement deux catégories de techniciens au moins sont indispensables : d'une part des chercheurs vraiment scientifiques rompus aux méthodes modernes de recherche, d'autre part, des ingénieurs de la production au courant des techniques qui ont déjà fait leurs preuves, et sont susceptibles de les interpréter et de les adapter. Les uns et les autres doivent être formés, quant à leurs connaissances de base, dans la métropole, car c'est là seulement qu'ils pourront acquérir l'ensemble de la culture générale nécessaire, et, quant à l'application à en faire dans le milieu tropical même, en des établissements spécialement édifiés pour cet entraînement.

Et là, on ne peut que souhaiter que les peuples européens, responsables du développement de l'Afrique, associent leurs connaissances et leurs moyens pour créer d'urgence ces établissements.

L'expérience anglaise du Tanganyika par l'échelle, à laquelle elle a été réalisée, est certes fort riche d'enseignements, positifs ou négatifs, sur les conditions de mise en valeur agricole de l'Afrique tropicale. Disons-le nettement, il ne peut être question, malgré les erreurs faites, malgré les imprécisions et les hésitations actuelles, d'abandonner définitivement et complètement cette expérience. Car, qu'on le veuille ou non, la mise en valeur de l'Afrique, condition de son évolution économique, donc sociale, est une nécessité : non seulement par les devoirs qu'ont les nations tutélaires, et dont elles ont pris l'engagement, au moins moral, de la réaliser, mais aussi parce qu'elle correspond à un besoin vital du monde en général et des pays d'Europe en particulier.

Ceux-ci, après deux guerres, qui leur ont valu les saignées et les destructions que l'on sait, voient l'Asie, et plus spécialement l'Extrême-Orient se fermer à eux. De ce fait l'Afrique plus ou moins négligée, l'Afrique rude, sévère, souvent peu favorisée par une nature désordonnée, mais l'Afrique immense aux portes de l'Europe, prend toute sa valeur.

Mais ne l'oublions pas, la tâche est ardue et longue. Car la nature s'est plue dans ce continent à séparer souvent les éléments, qui sont nécessaires pour engendrer une vie active sous toutes ses formes : là, les terres de bonne qualité abondent, mais l'eau fait défaut ; là, les pluies sont satisfaisantes, mais le sol est pauvre ; là le bon sol et l'eau existent, mais les hommes ne peuvent vivre... L'Africain, livré à lui-même, écrasé ou réduit à l'impuissance par cette nature hostile, est incapable, seul, d'intervenir efficacement sur ces éléments. C'est pourquoi, il est indispensable que les peuples d'Europe, favorisés par une nature harmonieuse qui a engendré leur génie créateur, interviennent pour enseigner, pour guider, pour réaliser. A l'inverse, la vieille Europe, blasée par toutes les aventures que sa féconde imagination lui a fait vivre au cours des siècles, ayant épuisé tous les sujets d'enthousiasme qui lui ont été successivement proposés, doit se tourner aujourd'hui vers l'Afrique pour trouver matière à activité, matière à création. L'Afrique profitera de cet esprit fécond, tout en contribuant à le maintenir. Ce n'est pas une opposition, c'est une symbiose, utile et nécessaire aux deux parties. C'est une guerre de conquête, une guerre de conquête menée par deux alliés, l'homme blanc et l'homme noir, contre la nature rebelle.

Abandonner l'expérience du Tanganyika serait donc perdre une des premières batailles, ce serait admettre la faiblesse des deux alliés, ce serait amener le doute sur la légitimité de la lutte à entreprendre, et justifier une stagnation qui, en fin de compte, ne peut aboutir qu'à la décadence des deux alliés, proies alors tout offertes aux appétits des rivaux.

RÉSUMÉ

La présente étude fait suite à celles qui ont déjà été présentées ici, sur le même sujet, et fait le point à l'issue de la campagne agricole de 1950.

On note une amélioration incontestable dans l'organisation d'ensemble, et dans la réalisation des travaux de défrichement et de préparation à la mise en culture ; également un souci très accusé des problèmes de conservation des sols, grâce d'une part à l'exécution systématique de prospections préalables poussées, d'autre part à l'exécution culturale appropriée.

Dans le domaine proprement agricole de nombreux problèmes restent posés : assolements, variétés, choix et utilisation du matériel etc... L'organisation des unités de production est également à trouver. A Urambo et à Nachingwea de tels problèmes peuvent rapidement voir aboutir des solutions concrètes. A Kongwa il n'en est pas de même : les erreurs du début quant au choix de ce centre et quant aux méthodes utilisées ne sont pas « rattrapables ». Kongwa restera un lourd boulet à traîner.



CONTRIBUTION A LA TECHNIQUE DES ESSAIS CULTURAUX AU SÉNÉGAL FORME ET DIMENSIONS DES PARCELLES NOMBRE DE RÉPÉTITIONS

par **L. SAUGER** et **R. TOURTE**

BUT DE L'ESSAI

L'application des nouvelles méthodes d'expérimentation utilisant le calcul statistique implique une transformation complète des dispositifs expérimentaux et du processus de réalisation.

En particulier, les parcelles de grandes dimensions, précédemment employées, sont judicieusement morcelées afin d'unir le plus possible l'ensemble témoin-traitement.

Ce morcellement amène à des parcelles élémentaires dont les dimensions doivent être choisies de façon à réduire au maximum les variations interparcellaires. Le dilemne est, en effet, le suivant :

avec des parcelles très petites l'hétérogénéité du milieu se manifeste à plein et chaque parcelle risque de coïncider avec un micro-milieu ;

avec de grandes parcelles les traitements à comparer sont trop éloignés et il devient très difficile d'obtenir des conditions identiques pour ces parcelles.

D'autre part, leur forme influe également. La forme rectangulaire plus ou moins allongée, réalisant mieux une synthèse des hétérogénéités éventuelles, est peut être préférable à la forme carrée.

Ces problèmes, qui ont été résolus assez facilement dans les régions tempérées, constituent un grave handicap pour l'expérimentateur des zones tropicales. Le milieu, apparemment homogène, y est, en effet, extraordinairement changeant et impose pour tout essai valable une résolution préalable de ces problèmes topographiques.

Enfin, la carence actuelle de personnel spécialisé ne permettant pas toujours la réalisation méticuleuse de ces essais, il convient d'appliquer des méthodes rapides, bien que précises, excluant le plus possible, par exemple, des semis, récoltes et comptages délicats et longs, source d'erreurs et de confusions. En particulier, l'essai à blanc devra, donc, nous indiquer dans quelle mesure la précision de la récolte par parcelle est inférieure à celle de la récolte par pied. Si cette infériorité est faible, la première méthode, plus rapide et moins délicate, sera préférée.

PRINCIPE DE LA RÉALISATION

Le champ sur lequel s'effectue l'essai à blanc est divisé en parcelles élémentaires très petites, réduites dans le cas présent à des bandes de 6 m prélevées sur toute la longueur de chaque ligne.

Semées et travaillées dans les mêmes conditions ces parcelles sont récoltées à part.

Le coefficient de variation $CV = \frac{\text{écart type} \times 100}{\text{moyenne}}$ des résultats obtenus caractérise l'hétérogénéité du champ utilisé. Il peut être étendu, sans grosse erreur, à tous les milieux à écologie analogue.

Des combinaisons de parcelles dans les deux sens perpendiculaires du champ sont ensuite effectuées, et, pour chaque mode de groupement le CV est, à nouveau, calculé.

Le ou les groupements possédant le CV le plus faible indiquent alors les dimensions et la forme optima des parcelles à employer.

Des calculs identiques sont exécutés pour chacun des modes de récolte. Le plus économique ou le plus pratique est choisi, si son adoption n'entraîne pas une trop forte augmentation du coefficient de variation.

Dans les régions tempérées on admet comme limite supérieure du CV la valeur 10. En pays tropicaux, nous devrons considérer cette valeur comme très acceptable et même admettre de légers dépassements. Une compensation à cette tolérance sera fournie par une augmentation du nombre de répétitions dans les essais culturaux postérieurs.

ESSAI DE 1947 SUR ARACHIDE

Cet essai a été réalisé dans un champ de 72 mètres de longueur (douze bandes de 6 mètres) et de 9 mètres de largeur (quinze lignes distantes de 0,60 m.), entouré d'une ligne de bordure.

Chaque parcelle élémentaire comporte théoriquement vingt pieds et occupe une surface de $6 \times 0,60 = 3,60$ m².

TABLEAU I. — *Nombre des pieds normaux récoltés par parcelles élémentaires*

Bandes \ Lignes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	3	14	2	5	8	7	6	3	6	12	15	4	12	8	4
B	6	8	0	9	7	9	6	8	6	9	6	3	11	4	16
C	7	6	3	3	4	6	7	8	12	4	7	3	11	7	2
D	8	7	0	1	5	11	1	9	15	5	8	6	8	1	6
E	7	11	0	1	4	15	7	8	6	8	15	9	9	0	4
F	14	5	2	14	6	19	2	7	13	7	6	4	7	2	4
G	8	14	1	17	2	5	2	5	6	8	11	1	12	4	1
H	13	15	1	8	4	13	2	3	7	4	0	2	9	5	0
I	10	10	6	1	12	5	1	5	3	5	6	6	7	4	0
J	2	11	1	1	17	9	8	3	13	6	8	6	20	1	5
K	5	12	2	5	11	16	3	4	14	7	6	9	8	3	2
L	1	12	0	3	17	6	1	4	9	8	2	6	5	9	1

A la récolte, les *pieds normaux*, c'est-à-dire entourés sur la ligne de deux autres pieds, ont été comptés et seuls récoltés pour chaque parcelle élémentaire (tabl. I). Les poids des gousses obtenus, pour chacune de ces parcelles, divisés par le nombre de pieds normaux ont permis d'exprimer les rendements parcellaires en « poids moyens de gousses par pied normal ».

Ces chiffres sont présentés dans le tableau annexe (tabl. II). Les cases vierges correspondent à des parcelles ne présentant pas de pieds normaux.

TABLEAU II. — *Rendement moyen par pied normal en gousses, par parcelle élémentaire*

Bandes \ Lignes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	26,3	54,3	57,5	44,4	40,6	49,7	54,2	52,7	44,2	41,4	45,1	43,75	46,7	47,5	30,0
B	43,3	31,5	—	44,4	37,7	32,2	32,1	28,75	30,3	37,4	39,8	28,3	32,5	15,75	44,7
C	42,9	32,5	38,7	39,0	28,75	52,5	24,3	25,6	21,9	10,25	33,7	19,0	22,2	30,4	36,0
D	25,9	40,3	—	90,0	28,2	38,4	35,0	29,7	39,8	35,0	42,5	31,5	21,9	43,0	49,0
E	32,9	45,5	—	19,0	33,75	37,7	25,0	39,4	27,0	34,4	41,0	27,8	35,4	—	40,25
F	44,6	56,0	46,5	45,0	40,8	39,3	25,0	33,6	38,5	47,1	34,0	25,0	41,7	20,0	38,75
G	31,9	27,9	43,0	46,2	40,0	38,0	30,0	49,6	35,8	38,1	43,6	20,0	40,8	32,5	90,0
H	22,5	32,3	16,0	29,4	31,75	30,0	—	16,7	35,7	18,75	—	37,0	22,8	27,0	—
I	34,9	36,0	19,7	58,0	23,3	25,0	90,0	24,4	15,0	19,4	31,7	21,3	24,3	27,5	—
J	5,0	29,5	45,0	30,0	35,3	23,3	36,25	26,7	30,4	30,0	33,1	16,7	32,0	40,0	38,0
K	29,0	36,7	48,0	31,6	26,4	32,5	52,3	26,75	33,7	38,6	30,8	31,1	32,75	31,7	45,0
L	45,0	38,75	—	43,3	30,6	43,3	75,0	25,5	36,7	21,9	26,0	28,3	31,0	26,7	15,0

Le calcul de l'écart type et du coefficient de variation pour ces résultats élémentaires donne des valeurs très élevées :

$$\sigma = 12,28$$
$$CV = 35$$

Ces chiffres ne peuvent être acceptés dans un essai cultural : ils caractérisent une très forte hétérogénéité du milieu.

Des combinaisons variées des parcelles élémentaires permettent de les abaisser plus ou moins. Le tableau annexe (tabl. III) résume les résultats obtenus avec les principaux groupements que l'on peut réaliser.

TABLEAU III. — *Valeurs du coefficient de variation en fonction de la forme et de la dimension des parcelles*

Schéma	Groupements des parcelles	Dimensions des parcelles (m)	Surface des parcelles (m²)	Rapport L/l	Nombre de parcelles	Rendement moyen par pied	Ecart type	CV	Nombre de répétitions	
									d = 10 %	d = 15 %
1	1×1	6×0,6	3,60	10	171	35,3	12,28	34,8		
2	1×3	6×1,8	10,80	3,333	60	34,6	6,6	19,1		
3	1×5	6×3,0	18,00	2	36	34,5	5,96	17,3		
4	2×1	12×0,6	7,20	20	90	36,0	9,62	26,7		
5	2×3	12×1,8	21,60	6,666	30	34,9	4,9	14,0		8
6	2×5	12×3,0	36,00	4	18	35,0	4,46	12,7		8
7	3×1	18×0,6	10,80	30	60	36,0	9,76	27,1		
8	3×3	18×1,8	32,40	10	20	34,9	3,83	11,0	11	6
9	3×5	18×3,0	54,00	6	12	34,85	3,64	10,4	10	6
10	4×1	24×0,6	14,40	40	45	35,2	5,83	16,6		
11	4×3	24×1,8	43,20	13,333	15	34,3	4,06	11,8	13	7
12	4×5	24×3,0	72,00	8	9	34,8	3,22	9,3	8	5
13	6×1	36×0,6	21,60	60	30	35,3	5,93	16,8		
.14	6×3	36×1,8	64,80	20	10	34,9	3,9	11,2	11	6
15	6×5	36×3,0	108,00	12	6	34,85	3,78	10,8	11	6

Ces groupements ne sont pas tous intéressants, mais ils montrent bien la variation du CV en fonction de la forme et de la dimension des parcelles considérées.

Les variations du coefficient de variation, ainsi obtenues, traduites graphiquement en fonction de la surface des parcelles se distribuent suivant une courbe à allure hyperbolique (graph. I), la valeur 10 du CV étant atteinte pour une surface d'environ 125 m², qui doit donc être considérée comme la surface minimum à employer avec ce mode de récolte, si l'on ne tient pas compte de la forme des parcelles. Mais celle-ci, traduite dans le tableau par le rapport $\frac{\text{longueur}}{\text{largeur}}$ paraît être un facteur influent dans la détermination du coefficient de variation : à un rapport élevé, correspond, semble-t-il un CV faible. Les parcelles en rectangle allongé paraissent donc particulièrement indiquées et cet essai nous amène à préconiser, provisoirement, les données fournies par le schéma 12, c'est-à-dire des dimensions de 24 × 3 mètres récoltées après comptage des pieds normaux.

(*Voir graphique 1, page 32*).

ESSAI DE 1948 SUR MIL (*Pennisetum typhoïdeum*)

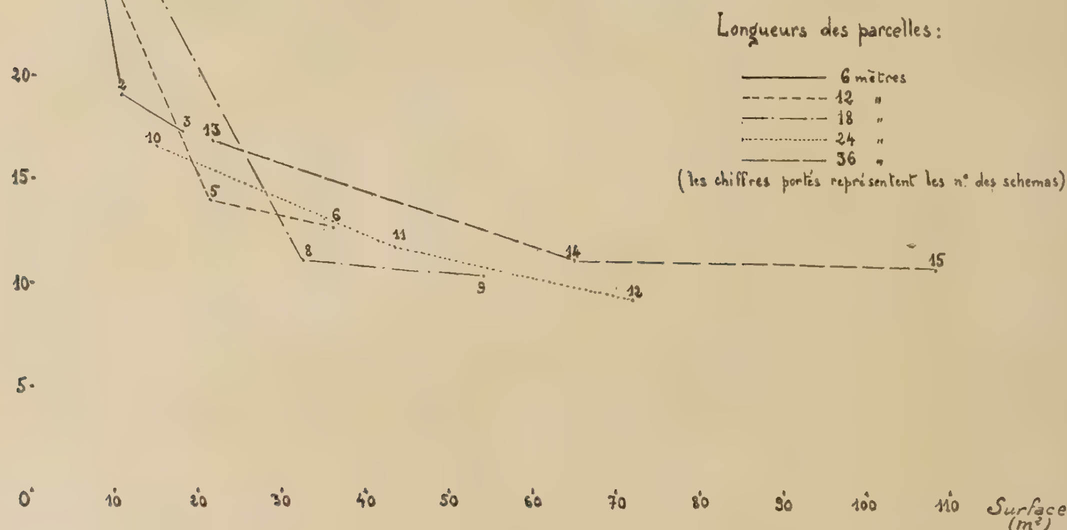
Cet essai a été effectué sur l'emplacement exact de 1947 (arachides). Il comprend huit lignes écartées de 1 mètre les plans étant également espacés de 1 mètre sur la ligne. Il a pour objet de vérifier avec le mil, les résultats obtenus sur arachide. Les calculs ne sont, par suite, effectués que pour les groupements voisins de ceux jugés intéressants dans l'essai 1947 (largeur de 3 mètres, soit obligatoirement ici 4 mètres). La récolte a eu lieu par parcelles après comptage des touffes ce qui permet l'évaluation par touffe (ramenée ensuite à six touffes, nombre normal d'une parcelle).

Coefficient de variation

GRAPHIQUE 1

ESSAI A BLANC 1947 (sur Arachide)

(variations du CV en fonction de la Surface des parcelles)

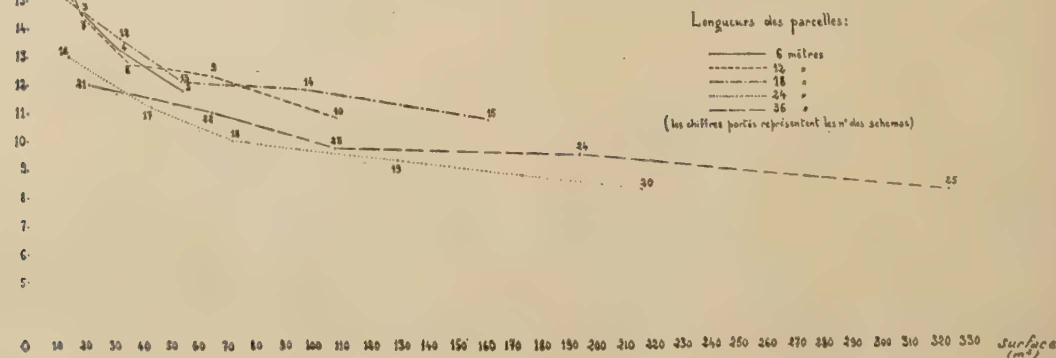


coefficient de variation

GRAPHIQUE 2

ESSAI A BLANC 1948 (sur Arachide)

(variations du CV en fonction de la Surface des parcelles)



Les coefficients de variation obtenus ont été les suivants :

Groupements des parcelles élémentaires	Dimensions des parcelles obtenues (m)	Surface des parcelles obtenues en m²	Rendement parcellaire moyen pour six touffes (g. de grains)	Ecart type	CV
1×1	1×1	1	1.266	382,5	30,2
2×4	12×4	48	1.276,5	164	12,85
3×4	18×4	72	1.276	157	12,30
4×4	24×4	96	1.277	122,5	9,60

Une récolte évaluée par touffe moyenne permet donc l'abaissement du coefficient de variation au-dessous de 10 pour une surface de 96 m² et un rapport $\frac{\text{longueur}}{\text{largeur}}$ égal à 6.

Ce résultat, très voisin de celui obtenu avec arachide, semble prouver que l'expérimentation sur mil peut s'accommoder de parcelles de mêmes dimensions et formes que les essais sur arachide.

La suite de l'étude, effectuée à l'aide de l'arachide pourra donc s'étendre, dans ces conditions, au mil, et probablement, à beaucoup d'autres espèces.

ESSAI DE 1948 SUR ARACHIDE

Cet essai est une reproduction amplifiée de l'essai précédent : la longueur totale du champ reste la même, mais sa largeur est triple afin de permettre un plus grand nombre de groupements. En outre, la récolte s'effectue par parcelles élémentaires, de mêmes dimensions que précédemment, après comptage de *tous* les pieds dans chaque parcelle (tabl. IV) et non plus des seuls pieds normaux afin d'évaluer l'influence, sur la précision, de cette méthode simplifiée.

Rendement par pied moyen.

Les rendements par pied moyen, de chaque parcelle, sont reportés dans le tableau V.

Bien que le calcul, pour chaque groupement, de l'écart-type et du coefficient de variation semble fastidieux, après les résultats de l'essai précédent, il a été effectué afin d'avoir une approximation aussi parfaite que possible de la courbe de variation du CV en fonction de la surface des parcelles (tabl. VI). Cette courbe (graph. 2) a été tracée sans tenir compte des groupements ne permettant la variation que dans une seule direction (1 × 45..., 12 × 1....).

(*Voir le graphique 2, page 32*).

L'allure est évidemment la même et, si l'on ne tient compte que de la surface des parcelles, c'est également une surface minimum de 125 m² qu'il faut préconiser abstraction faite de la forme. Remarquons, en effet, que les valeurs du CV ne sont pas supérieures à celles de l'essai antérieur.

L'adoption de la méthode de récolte de tous les pieds de la parcelle ne semble donc pas diminuer la précision. Ce résultat est particulièrement intéressant car la récolte en devient ainsi plus facile et rapide.

Ici encore, il est possible de diminuer la superficie des parcelles sans diminuer la précision en jouant sur la forme des parcelles. L'augmentation du rapport $\frac{L}{l}$ semble, en effet, favoriser la réduction de l'erreur expérimentale quand il varie de 1 à 10. Au-dessus de 12 cette variation paraît devenir défavorable.

Cet essai à blanc confirme donc les résultats de l'essai 1947 : les dimensions de parcelle les les plus favorables, compte tenu de la commodité de la mise en place, étant 24 m × 3 m (72 m², $\frac{L}{l} = 8$).

Tableau IV. — *Nombre des pieds (chiffres supérieurs) et recoltes parcellaires en grammes de gousses*

Bandes \ Lignes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
I	11	15	10	11	13	14	10	13	11	13	8	13	12	6	8	6	13	8	10	11	11	10	14
	540	600	540	475	680	500	680	610	495	620	405	655	615	235	460	385	565	465	530	470	550	495	670
II	14	12	16	15	14	5	11	14	16	11	8	14	12	10	15	11	11	8	15	15	11	10	8
	870	590	705	590	565	185	440	715	630	450	395	560	480	415	700	465	550	375	620	600	600	480	350
III	13	15	14	15	10	11	11	14	12	13	10	11	12	10	11	11	12	13	14	12	10	8	8
	650	640	570	515	280	390	520	535	530	555	305	465	635	390	630	430	405	480	650	420	495	485	335
IV	15	11	12	13	12	11	13	13	14	18	12	12	14	12	11	10	15	13	14	17	11	12	12
	520	425	445	400	380	295	580	555	520	570	370	350	590	500	420	435	565	435	595	665	295	420	505
V	13	14	13	15	15	16	9	15	14	13	14	12	10	8	15	14	12	11	16	13	14	19	14
	400	530	410	520	550	600	395	720	670	565	370	455	515	465	700	500	475	440	535	450	500	310	510
VI	16	13	15	12	11	14	11	15	13	16	14	14	17	7	12	11	11	15	12	11	14	11	11
	540	420	565	475	350	520	575	620	550	540	445	540	740	315	350	570	500	580	615	470	495	345	385
VII	15	14	10	15	15	11	13	13	15	13	12	10	15	12	13	15	13	18	14	14	17	14	14
	745	605	525	640	730	530	565	665	515	505	535	305	630	505	460	650	585	870	600	485	730	650	615
VIII	13	12	16	11	10	13	13	14	12	15	14	9	16	11	12	7	10	14	12	12	13	10	13
	560	690	720	600	450	480	770	900	750	785	670	620	880	490	640	350	405	610	725	610	615	490	550
IX	17	12	13	10	17	14	14	14	12	17	14	14	15	12	13	11	8	15	9	16	10	13	13
	735	775	625	540	770	670	810	650	540	1.000	685	660	850	695	545	650	460	685	515	675	525	580	650
X	15	17	10	11	13	9	13	11	12	10	11	13	16	13	9	7	14	13	12	12	10	15	12
	660	935	550	560	600	350	775	650	900	550	575	550	860	680	550	300	600	595	525	525	410	670	685
XI	16	10	17	11	13	14	8	10	15	19	10	9	14	10	12	11	10	17	11	16	14	12	14
	895	480	820	600	650	775	440	665	820	805	535	585	865	570	900	610	640	1.025	755	725	580	590	475
XII	11	11	11	10	14	10	15	8	14	10	14	12	13	9	9	7	14	8	18	19	15	17	11
	655	655	720	700	650	495	925	410	805	635	480	555	600	620	470	575	790	460	385	570	510	530	650
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

Bandes \ Lignes	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
I	12	11	11	11	12	13	13	12	13	14	13	15	10	9	5	12	15	11	8	7	7	14
	510	500	425	560	490	400	570	565	610	745	750	785	520	550	245	525	730	420	410	320	390	435
II	13	13	8	11	13	11	13	13	13	15	11	14	10	10	9	8	12	15	14	14	10	12
	525	545	345	555	790	450	615	415	510	730	615	610	595	300	440	365	610	650	450	430	430	445
V	14	12	11	11	12	7	13	12	12	8	12	12	14	12	9	11	11	9	13	12	9	12
	560	535	565	590	645	365	650	550	430	340	625	490	640	550	300	575	515	340	450	525	250	480
IV	13	13	7	14	15	11	14	8	10	10	13	17	11	11	13	11	13	13	12	10	10	9
	540	470	320	510	655	440	575	415	400	380	640	530	445	530	625	355	435	540	405	335	265	155
V	16	13	8	12	13	11	12	12	14	7	15	16	10	10	8	10	14	17	10	11	10	9
	560	525	330	480	560	445	360	425	575	235	650	670	715	690	510	550	725	740	515	505	485	450
VI	11	16	6	11	13	10	11	6	14	12	12	12	16	6	7	10	13	11	11	10	8	9
	435	705	285	525	565	415	520	200	665	375	590	655	605	375	250	525	655	625	435	555	300	350
VII	16	12	10	10	18	11	13	10	9	11	14	11	14	10	12	13	11	8	15	18	7	11
	750	645	440	480	900	475	760	535	590	660	710	540	815	580	560	605	725	470	600	750	295	460
VIII	12	14	8	14	10	10	13	16	10	11	13	11	7	10	7	15	11	16	14	8	11	8
	415	640	430	775	620	465	725	710	535	510	860	825	420	570	440	860	495	520	650	530	505	350
IX	16	11	9	14	13	13	12	11	11	11	17	14	15	11	9	15	15	11	12	14	9	12
	660	585	500	755	525	810	705	665	710	580	1.035	790	810	570	445	775	805	615	580	675	500	405
X	15	19	12	14	15	10	12	11	10	10	15	11	14	8	11	13	13	11	8	11	8	11
	650	725	640	750	610	565	640	600	500	495	830	535	770	450	420	490	395	405	485	520	310	490
XI	12	14	9	12	14	11	15	10	8	9	15	14	12	13	9	15	8	14	18	10	11	12
	480	550	390	640	595	610	530	375	435	410	605	465	525	550	380	675	330	655	440	415	620	365
XII	10	14	8	14	9	10	10	7	10	11	10	11	14	9	14	13	10	11	17	14	10	15
	375	605	470	630	395	635	535	440	360	505	450	415	585	360	420	435	425	390	590	640	460	540
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45

Tableau V. — *Rendements par poids moyen.*

Bandes \ Lignes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	49,1	40,0	54,0	43,2	52,3	35,7	68,0	46,9	45,0	47,7	50,6	50,4	51,25	39,2	57,5
II	62,1	49,2	44,1	39,3	40,4	37,0	40,0	51,1	39,4	40,9	49,4	40,0	40,0	41,5	46,7
III	50,0	42,7	40,7	34,3	28,0	35,5	47,3	38,2	44,2	42,7	30,5	38,75	52,9	39,0	57,3
IV	34,7	38,6	37,1	30,8	31,7	26,8	44,6	42,7	37,1	31,7	30,8	29,2	42,1	41,7	38,2
V	30,8	37,9	31,5	34,7	36,7	37,5	43,9	48,0	47,9	43,5	26,4	37,9	51,5	58,1	46,7
VI	33,75	32,3	37,7	39,6	31,8	37,1	52,3	41,3	42,3	33,75	31,8	38,6	43,5	45,0	29,2
VII	49,7	43,2	52,5	42,7	48,7	48,2	43,5	51,2	34,3	38,8	44,6	30,5	42,0	42,0	35,4
VIII	43,1	57,5	45,0	54,5	45,0	36,9	59,2	64,3	62,5	52,3	47,9	68,9	55,0	44,5	53,3
IX	43,2	64,6	48,1	54,0	45,3	47,9	57,9	46,4	45,0	58,8	48,9	47,1	56,7	57,9	41,9
X	44,0	55,0	55,0	50,9	46,2	38,9	59,6	59,1	75,0	55,0	52,3	42,3	53,75	52,3	61,1
XI	55,9	48,0	48,2	54,5	50,0	55,4	55,0	66,5	54,7	42,4	53,5	65,0	61,8	57,0	75,0
XII	59,5	59,5	65,5	70,0	46,4	49,5	61,7	51,25	57,5	63,5	34,3	46,25	46,2	68,9	52,2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Total	555,85	568,5	559,4	548,5	502,5	486,4	633,0	606,95	584,9	551,05	501,0	534,9	596,7	587,1	594,5

Bandes \ Lignes	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
I	64,2	43,5	58,1	53,0	42,7	50,0	49,5	47,9	46,4	41,7	38,6	50,9	40,8	30,8	43,8
II	42,3	50,0	46,9	41,3	40,0	54,5	48,0	43,75	40,4	41,9	43,1	50,5	60,8	40,9	47,3
III	39,1	33,75	36,9	46,4	35,0	49,5	60,6	41,9	40,0	44,6	51,4	53,6	53,75	52,1	50,0
IV	43,5	37,7	33,5	42,5	39,1	26,8	35,0	42,1	41,5	36,2	45,7	36,4	43,7	40,0	41,1
V	35,7	39,6	40,0	33,4	34,6	35,7	34,4	36,4	35,0	40,4	41,25	40,0	43,1	40,5	30,0
VI	51,8	45,5	38,7	51,25	42,7	35,4	31,4	35,0	39,5	44,1	47,5	47,7	43,5	41,5	47,3
VII	43,3	45,0	48,3	42,9	34,6	42,9	46,4	43,9	46,9	53,75	44,0	48,0	50,0	43,2	58,5
VIII	50,0	40,5	43,6	60,4	50,8	47,3	49,0	42,3	34,6	45,7	53,75	55,4	62,0	46,5	55,8
IX	59,1	57,5	45,7	57,2	42,2	52,5	44,6	50,0	41,25	53,2	55,6	53,9	40,4	62,3	58,75
X	42,9	42,9	45,8	43,75	43,75	41,0	44,7	57,1	43,3	38,2	53,3	53,6	40,7	56,5	53,3
XI	55,5	64,0	60,3	68,6	45,3	41,4	49,2	33,9	40,0	39,3	43,3	53,3	42,5	55,5	35,3
XII	81,1	56,4	57,5	21,4	30,0	34,0	31,2	59,1	37,5	43,2	58,75	45,0	43,9	63,5	53,5
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Total	609,5	556,35	555,3	562,1	480,75	511,0	524,0	533,35	486,35	522,25	576,25	588,3	565,15	573,3	574,65

Bandes \ Lignes	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	Total
I	47,1	46,9	53,2	57,7	52,3	52,0	61,1	49,0	43,75	48,7	38,2	51,25	45,7	55,7	31,1	2.166,45
II	31,9	39,2	48,7	55,9	43,6	59,5	30,0	48,9	45,6	50,8	43,3	32,1	30,7	43,0	37,1	1.993,05
III	45,8	35,8	42,5	52,1	40,8	45,7	45,8	33,3	52,3	55,5	37,8	34,6	43,75	27,8	40,0	1.944,20
IV	51,9	40,0	38,0	49,2	31,2	40,5	48,2	48,1	32,3	33,5	41,5	33,75	33,5	26,5	17,2	1.687,95
V	35,4	41,1	33,6	43,3	41,9	71,5	69,0	63,75	55,0	51,8	43,5	51,5	45,9	48,5	50,0	1.918,80
VI	33,3	47,5	31,25	49,2	54,6	37,8	62,5	35,7	52,5	50,4	56,8	39,5	55,5	37,5	37,9	1.895,80
VII	53,5	65,6	60,0	50,7	49,1	58,2	58,0	46,7	46,5	65,9	58,75	40,0	41,7	42,1	41,8	2.117,50
VIII	44,4	53,5	46,4	66,2	75,0	60,0	57,0	62,9	57,3	45,0	32,5	46,4	66,25	45,9	43,75	2.330,05
IX	60,5	64,5	52,7	60,9	56,4	54,0	51,8	49,4	51,7	53,7	55,9	48,3	48,2	55,6	33,75	2.335,25
X	54,5	50,0	49,5	55,3	48,6	55,0	56,25	38,2	37,7	30,4	36,8	60,6	47,3	38,75	44,5	2.204,65
XI	37,5	54,4	45,6	46,5	33,2	43,75	42,3	42,2	45,0	41,25	46,8	24,4	41,5	56,4	30,4	2.201,50
XII	62,9	36,0	45,9	45,0	37,7	41,8	40,0	30,0	33,5	42,5	35,5	34,7	45,7	46,0	36,0	2.162,45
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	24.957,65
Total	558,7	574,5	547,35	632,0	564,4	619,75	621,95	548,15	553,15	569,45	527,35	497,1	545,7	523,75	444,5	$\bar{x}$ — 46,2

Tableau VI. — *Valeurs du coefficient de variation en fonction de la forme et la dimension des parcelles*

Schéma	Groupement des parcelles élément.	Dimensions des parcelles obtenues m.	Surface (m²)	Rapport L/l	Nombre de parcelles obtenues	Rendement moyen par pied	Somme des carrés des écarts	Nombre de degrés de liberté	σ	CV	Nombre de répétitions d=10%	d=15%
1	1× 1	6×0,6	3,6	10,0	540	46,2	50.953,30	539	9,7	21		
2	1× 3	6×1,8	10,8	3,33	180	45,9	10.362,35	179	7,61	16,6		
3	1× 5	6×3,0	18	2,0	108	45,8	4.848,34	107	6,73	14,7		
4	1× 9	6×5,4	32,4	1,11	60	45,8	2.161,84	59	6,05	13,2		
5	1×15	6×9,0	54,0	0,66	36	45,7	1.013,23	35	5,38	11,8	13	7
6	2× 1	12×0,6	7,2	20,0	270	45,9	14.892,43	269	7,44	16,2		
7	2× 3	12×1,8	21,6	6,66	90	45,8	3.788,57	89	6,52	14,2		8
8	2× 5	12×3,0	36,0	4,0	54	45,8	1.792,17	53	5,81	12,7	15	8
9	2× 9	12×5,4	64,8	2,22	30	45,7	913,25	29	5,61	12,3	13	7
10	2×15	12×9,0	108,0	1,33	18	45,6	415,60	17	4,94	10,8	11	6
11	3× 1	18×0,6	10,8	30,0	180	45,8	8.751,98	179	6,99	15,3		
12	3× 3	18×1,8	32,4	10,0	60	45,7	2.234,47	59	6,15	13,6		
13	3× 5	18×3,0	54,0	6,0	36	45,7	1.068,19	35	5,52	12,1	13	7
14	3× 9	18×5,4	97,2	3,33	20	45,7	549,70	19	5,38	11,8	13	7
15	3×15	18×9,0	162,0	2,0	12	45,7	261,57	11	4,88	10,7	11	6
16	4× 1	24×0,6	14,4	40,0	135	45,8	4.753,26	134	5,96	13,0		
17	4× 3	24×1,8	43,2	13,33	45	45,7	1.154,91	44	5,12	11,2	11	6
18	4× 5	24×3,0	72,0	8,0	27	45,8	544,35	26	4,58	10,0	9	5
19	4× 9	24×5,4	129,6	4,44	15	45,8	264,87	14	4,27	9,3	8	5
20	4×15	24×9,0	216,0	2,66	9	47,7	111,36	8	3,73	8,2	7	4
21	6× 1	36×0,6	21,6	60,0	90	45,7	2.646,95	89	5,45	12,0	13	7
22	6× 3	36×1,8	64,8	20,0	30	45,6	731,30	29	5,02	11,0	11	6
23	6× 5	36×3,0	108,0	12,0	18	45,7	335,90	17	4,45	9,7	9	5
24	6× 9	36×5,4	194,4	6,66	10	45,6	169,16	9	4,34	9,5	8	5
25	6×15	36×9,0	324,0	4,0	6	45,7	71,03	5	3,77	8,2	7	4

RÉCOLTE PAR PARCELLE

Le comptage des pieds à la récolte constituant toujours une grosse dépense de main-d'œuvre, nous avons calculé la valeur du coefficient de variation, pour quelques groupements, en ne considérant que la récolte globale des parcelles ainsi constituées.

Les résultats ont été les suivants :

Schéma	Groupement	CV parcelle	Différence CV pied — CV parcelle
13	3× 5	13,3	1,2
18	4× 5	10,9	0,9
19	4× 9	10,9	1,6
20	4×15	9,8	1,6

L'application de cette méthode entraîne donc une augmentation approximative de 1,50 du coefficient de variation. Malgré cet inconvénient son adoption sera souvent intéressante dans le cas de pénurie de main-d'œuvre ; elle est nécessaire lorsqu'il y a incidence du traitement sur le nombre de pieds (influence d'un engrais sur la levée, par exemple).

NOMBRE DE RÉPÉTITIONS NÉCESSAIRES

Les deux dernières colonnes du tableau VI indiquent le nombre de répétitions nécessaires pour mettre en évidence, avec une probabilité $P = 0,05$, des différences significatives équivalant

à 10 % et 15 % de la moyenne générale de l'expérience. Ces résultats, obtenus à l'aide de tables dressées par Fischer, ne sont applicables que dans les essais interprétés par la méthode d'analyse de la variance (blocs, carrés latins, confounding).

Le calcul, assez long, des données correspondant à la méthode des couples, dépassant nettement le cadre de cette étude, il nous suffit d'indiquer que seuls des nombres de répétitions égaux ou supérieurs à 8 nous ont donné satisfaction au Sénégal.

Il apparaît donc que le nombre 8 est un minimum au-dessous duquel on ne peut descendre qu'au détriment de la précision pratique (différence relative de 10 %).

L'expérimentation réalisée avec des nombres de répétitions inférieures reste évidemment valable, mais les différences significatives mises en évidence sont alors nettement plus grandes (cf. colonne 15 %).

Cependant, en raison de la difficulté à trouver des zones suffisamment homogènes nombreuses ou de grandes dimensions, il est malheureusement souvent nécessaire de sacrifier la précision à la commodité lorsque l'expérimentation oblige à l'emploi de tels dispositifs (blocs ou carrés latins).

CONCLUSION

Les résultats de ces différents essais sur mil et arachide sont concordants. Or, ils ont été obtenus avec des espèces différentes en des sols et zones de fertilité et d'homogénéité diverses. Cette similitude nous permet d'étendre les enseignements qu'ils nous fournissent à toutes les écologies analogues sans commettre d'erreurs vraiment appréciables.

En outre, il nous est possible d'affirmer que les essais réalisés dans des stations moins hétérogènes peuvent bénéficier de ces résultats. Or, des expérimentations antérieures nous ont montré la situation désavantageuse des conditions de M'Bambey par rapport à d'autres centres expérimentaux, plus favorisés par le terrain et la pluviosité, tels que Sinthiou-Malème et Nioro-du-Rip. Les données valables pour de mauvaises conditions le sont aussi pour des meilleures : à parcelles égales, le CV ne saurait être plus fort dans un milieu moins hétérogène. Malgré tout, l'hétérogénéité des sols reste élevée et le milieu d'expérimentation est beaucoup plus défavorable dans les pays tropicaux que dans les régions tempérées. La surface des parcelles à employer est, en effet, beaucoup plus grande : 75 m² au minimum dans les conditions les plus favorables, si l'on veut, avec dix à huit répétitions, mettre en évidence des différences significatives de l'ordre de 10 % de la moyenne générale de l'expérience.

Cependant, pour beaucoup d'essais et, en particulier, dans les essais d'engrais, où seul un excédent notable est intéressant, une différence significative de 15 % suffit généralement et le nombre de répétitions peut, alors, être abaissé à cinq ou six avec des surfaces comparables. Toutefois, il est souvent préférable d'augmenter le nombre de répétitions et de diminuer, simultanément, les dimensions des parcelles, l'obtention de blocs homogènes étant rendue, ainsi, plus aisée.

Les courbes obtenues avec les différentes valeurs du coefficient de variation en fonction de la surface et le tableau donnant pour chaque CV le nombre de répétitions nécessaires permettent de déterminer, avant tout essai cultural, les principales caractéristiques du dispositif expérimental.

RÉSUMÉ

Dans les régions tropicales, les terres sont très hétérogènes. Par des essais à blanc effectués avec des cultures d'arachide et de mil et poursuivis durant deux ans, les auteurs ont trouvé que les parcelles élémentaires devaient avoir, en cultures annuelles, une surface minimum de 75 m², et qu'on devait ménager, suivant le degré cherché de précision, de huit à dix ou de cinq à six répétitions.



UNE CÉRÉALE MINEURE CULTIVÉE DANS L'OUEST AFRICAIN

(*Brachiaria deflexa* C. E. Hubbard var. *sativa* nov. var.)

par **Roland PORTÈRES**
Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle

L'attention doit être attirée sur une petite céréale jusqu'ici confondue localement avec *Digitaria exilis* Stapf (Fonio) comme en constituant une variété et donnée aussi par les cultivateurs comme Founi Kouli (Foulah) ou « Fonio à grosses graines ». Il s'agit d'une petite espèce ou variété relevant de *Brachiaria deflexa* (Schum.) C. E. Hubbard.

Beaucoup d'espèces de *Brachiaria* (Panicées) sont déjà connues comme céréales de ramassage sous les Tropiques. En Afrique, on peut citer : *B. distichophylla* Stapf et *B. xantholeuca* Stapf, employées ainsi dans le Nord de la Nigéria, la région Tchadienne et le Baguirmi (Dalziel, Aug. Chevalier), *B. stigmatisata* Stapf chez les Bambara et les Kassonké du Soudan Français (A. Chev.), *B. fulva* Stapf en Nigéria du Nord (Dalziel), *B. pubifolia* Stapf auprès du Tchad dans le Bourgou (J. Tarrieux), *B. Kotschyana* Stapf dans le Baguirmi (A. Chev.) et enfin *B. deflexa* C. E. Hubbard dans toute la zone sahélienne du Sud.

Aucune de ces espèces n'a encore été signalée en culture, sinon par une simple allusion pour la dernière (R. Port. 1947).

Brachiaria deflexa C. E. Hubb. comme espèce.

Brachiaria deflexa C. E. Hubbard mss. et in Hutch. et Dalz. Fl. W Trop. Afr. II, 564 ; *Brachiaria regularis* Stapf, Fl. Trop. Afr., IX, 544. — *Panicum deflexum* Schum. in Schumach. et Thonn. Beskr. Guin. Pl. (1827), 63. — *P. regulare* Nees, Fl. Afr. Austr., I, 41 (note) ; Steudel Pl. Glum. I, 68 ; Dur. et Schinz, Consp. Fl. Afr., V, 761. — *P. nudiglume* Hochst. Flora (1844), 253. — *P. Petiveri* Balf. var. *nudiglumis* K. Sch. in Engler : Pflanzenwelt Ost-Afrikas, C., 102.

Le binôme *B. deflexa* masque une très grande variation et il est certain que les synonymies partielles correspondent à des types plus étroitement définis et devant plus tard, vraisemblablement, être conservés dans le démembrement taxonomique de la grande espèce.

Stapf (*l. c.*) a attiré l'attention sur les affinités entre *B. deflexa* et *B. ramosa* Stapf, se distinguant surtout par la longueur du pédicelle le plus long dans les épillets géminés (respectivement 3 à 10 mm ou plus et 2 à 4 mm), par la position réciproque des épillets qui sont ± contigus, subimbriqués ou un peu distants dans la première espèce et distants entre eux de trois à six fois leur longueur dans la seconde. Les deux espèces présentent des formes glabres et des formes velues. *B. deflexa* n'est représentée qu'en Afrique, *B. ramosa* s'étend sur l'Asie tropicale et l'Afrique orientale ; à la limite des deux aires se situe une forme à caractères plus ou moins intermédiaires : *B. nidulans* Metz de Nubie, Erythrée, etc... Les deux premières espèces paraissent présenter un parallélisme dans leur variation et il est souvent très difficile de rattacher un biotype à l'une plutôt qu'à l'autre.

A l'état sauvage, *B. deflexa* couvre toute l'Afrique intertropicale dans les zones de type sahélien, soudano-zambezien et guinéen pour partie. On la rencontre aussi dans les savanes côtières sableuses de Côte d'Ivoire, de Gold-Coast, Nigeria, du Cameroun et du Gabon. Elle se trouve du Sénégal à la Mer Rouge et au Yémen, de l'Angola au Mozambique et au Transvaal et dans l'Ile de Madagascar.

Dans l'ouest africain, l'espèce est connue comme un des Paguiri's ou millets de ramassage (Sonrhaï, Toucouleur, Peulh), Yégué, Yagué ou Yagué-Ba (Bambara), Kolo-rassé (Mossi, un des Kreb's des Baguirmi.

Une variété cultivée dans l'W africain.

Une race bien différente de l'espèce décrite et de ses représentants ayant aussi des caractères de *B. ramosa*, est cultivée dans l'W africain.

Nous ignorons complètement le degré d'ancienneté de la mise en culture. On en trouve un échantillon de graines dans le musée de l'Institut National d'Agronomie de la France d'outre-mer (Nogent-sur-Marne), sans numéro et sans indication autre que « Fonio, Haut-Sénégal-Niger », donc antérieur à 1919, année de suppression administrative de ce territoire.

En 1938, A. Sudres en rencontre une culture sur le Fouta-Djallon, près de Labé, vers 1.000 m d'altitude, et en fait un essai plus au Sud à la Station Agricole de Tolo (800 m) (cf. Rapp. ann. Tolo, 1938).

En 1945, A. Sudres, enquêtant sur les races de Fonio (*Digitaria exilis*), en retrouve les cultures à la pointe Nord du Fouta-Djallon, aux abords de Mali, entre 1.000 et 1.200 m d'altitude.

En 1949, nous en avons prélevé un échantillonnage dans le grenier d'un cultivateur de Mali même qui venait de la cultiver à 1.400 m d'altitude.

A Mali, les variétés de Fonio arrivent à maturation après un cycle de quatre-vingt-dix à cent trente jours suivant les variétés. Par contre, la variété « Foni-Kouli » (*B. deflexa*) ne demande que soixante-dix à soixante-quinze jours. On ne la sème, par suite de sa rapide végétation, qu'en août, longtemps après les semis de Fonio (fin mai à fin juillet).

Au point de vue de l'écologie, elle n'a pas les mêmes préférences que le Fonio ; on recherche pour elle des terrains beaucoup plus riches, mais toujours situés à flanc de coteau parce que cette céréale est exigeante au point de vue du drainage.

Dans les conditions du laboratoire, le taux de germination décroît légèrement de 17,5° C (97 %) à 40° (85 %) pour tomber rapidement au delà. A 42°, le taux est de 21%, proche de la température léthale de 42,3° (obtenue sur courbe). Cette dernière paraît sensiblement voisine de celle du Fonio. Parmi les « Millets » d'Afrique, seul *Eleusine coracana* peut germer à de plus hautes températures : 75 % à 45°.

La plante atteint un mètre de hauteur, est plus ou moins cespiteuse, plutôt fasciculée à la base et fournit un excellent foin digestible.

Les rendements en grains sont généralement deux à trois fois ceux du Fonio et paraissent atteindre, dans les conditions locales très primitives de culture, 600 à 800 kg à l'hectare.

Le caryopse très tendre, se réduit facilement en farine (non en semoule comme celui du Fonio) et celle-ci est utilisée pour la préparation de pâtes à galettes et beignets.

En 1946, à Nogent-sur-Marne, en partant de semences en provenance directe de Mali, nous avons établi pour cette forme un optimum photopériodique de onze heures quarante-cinq minutes de durée du jour pour initier le développement floral. En deçà et au delà de cette photopériode, la floraison est retardée.

Les grains d'amidon sont petits, se libèrent facilement ou restent accolés par groupe de deux à six ; ils sont aplatis, polygonaux à angles obtus, ± isodiamétriques, mesurent de 5 à 10 μ de diamètre (7,1 μ ± (σ) 1,2 μ dans nos mensurations) et le hile est très rarement visible. Se colorant en violet-bleu à l'eau iodo-iodurée, ils prennent une teinte bleue par la technique de coloration de Unna alors que ceux du Fonio ont une couleur brun havane.

Après mordançage au phénol (1 %), la plupart des colorants teintent le hile : le bleu à l'eau en bleu, l'éosine en brun-rouge, la safranine en rose, le mélange éosine-safranine en rose vif. Le simple traitement au bichromate de potasse colore le hile en brun, le grain d'amidon restant incolore. Dans la méthode complexe de Unna, le grain présente un contour très coloré en violet, un corps mauve-violacé clair et un hile violet ± rose, souvent rose vif.

Comme caractère remarquable, il faut noter qu'avec chacun de ces colorants aussi bien qu'avec le bichromate de potasse, le hile n'est teinté que dans sa périphérie, laissant un centre non coloré.

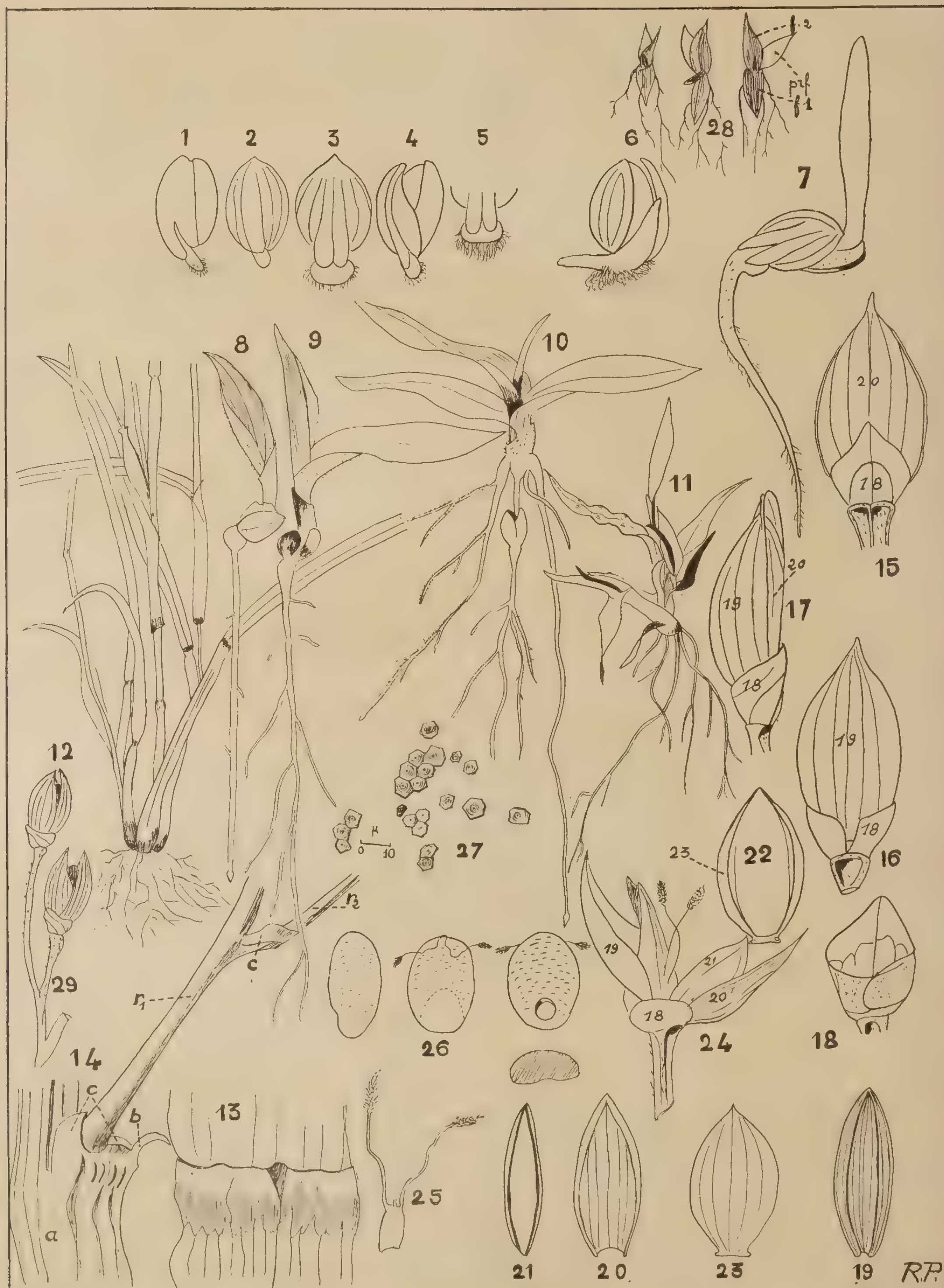
Description de *B. deflexa* C. E. Hubbard var. *sativa* nov. var.

Plante annuelle **totalement glabre**, non ou légèrement cespiteuse, plutôt fasciculée 2-4 à la base (1), le principal chaume toujours beaucoup plus fort, atteignant 60 cm à 1 m de hauteur.

Chaume dressé, glabre, de couleur jaune-paille, non genouillé à la base et sans enracinement culminodal (2) grêle, obtusément 4-anguleux, canaliculé et strié, plus ou moins comprimé, 5-nodé, *ramifié*, à nœuds rétrécis de couleur brune, à branches subdressées, feuillées et arrivant toutes à dégaînement de l'inflorescence.

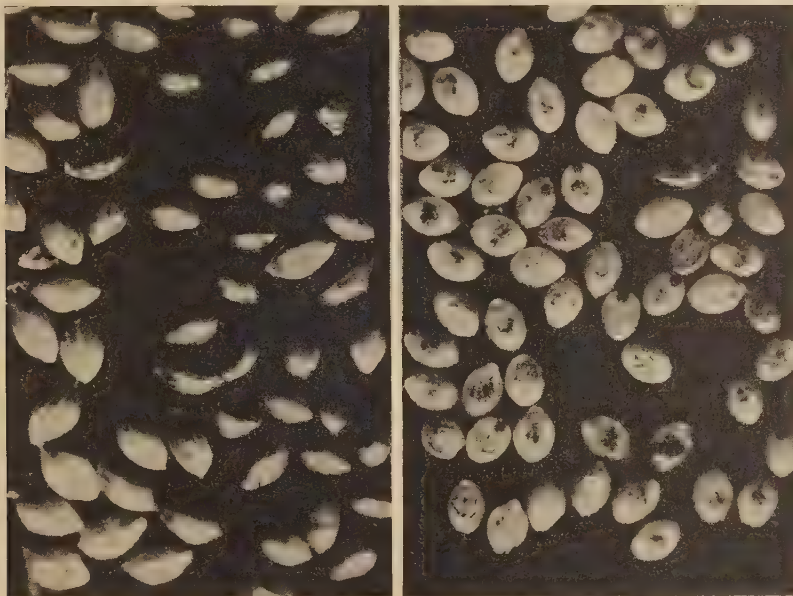
Gaine foliaire arrondie, ferme, striée, glabre, verte en végétation ; jonction gaine-limbe fauve à maturation ; ligule très courte, constituée par une lame tronquée de 1,5 mm de hauteur, mince, hyaline, finement ciliée sur la

(1) Dans les cultures de Nogent-sur-Marne, cent talles par plant.
(2) Géniculation sur la base des chaumes à Nogent-sur-Marne.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
pif
f1
f2
r1
r2
c
b
a
μ
0
10
R.P.

marge libre ; auricules 0 ; **limbes inférieurs** linéaires légèrement sublancéolés, étroits, de 40 cm × 7 mm, rétrécis et pliés dans leur partie inférieure ; **limbes supérieurs** lancéolés-linéaires, non rétrécis à la base, jusque *40 cm × 8-10 mm* ; **tous limbes** graduellement allongés en pointe fine, souples, glabres, lisses à très faiblement scabriuscules au haut des marges, d'un vert clair non glauque, a 5 nervures latérales primaires de chaque côté de la médiane avec 5-6 nervures secondaires entre les primaires, la médiane non plus saillante que les primaires à la face inférieure.

Panicule du chaume principal à collet émergeant faiblement de la gaine supérieure (1-3 cm), de *24 à 28 cm de longueur* à partir de son collet, de 8 à 12 cm d'envergure, à 8-10 étages de rameaux dont les 3-4 inférieurs subgéminés et les 5-6 supérieurs solitaires. Panicules de chaumes seconds assez pauvres en rameaux, ceux-ci solitaires et à collet généralement non dégainé ; panicules de branches aériennes souvent très engainés, de 6 à 10 cm de longueur, très pauvres en rameaux toujours solitaires.



Brachiaria deflexa C. E. Hubbard. var, *sativa* nov. var. Epillets (sans leurs glumes) et caryopses (× 2,0).

Planche. — *Brachiaria deflexa* C. E. Hubbard var. *sativa* nov. var.

A. *Germination.* — 1, 2, 3, 4, 5 : sortie de la radicule (× 3,75) ; 6, 7 : allongement de la pileole (× 3,75).

B. *Croissance du jeune plant.* — 8 : préfeuille ; 9 : préfeuille et première feuille ; 10 : racines adventives et émission de feuilles ; 11 : début du tallage ; 12 : plant tallé ; 13 : ligule foliaire (× 5) ; 14 : insertion d'un racème sur l'axe de la panicule : *a* axe primaire de la panicule, r_1 racème primaire, r_2, racème secondaire, *c* cire, *b* bractée.

C. *Epillet.* — 15 : face adaxiale (× 5) ; 16 : face abaxiale (× 5) ; 17 : profil (× 10) ; 18 : glume inférieure (× 6,5) ; 19 : glume supérieure (× 5).
20 : Glumelle inférieure de la fleur stérile (inférieure), (× 6).
21 : Glumelle supérieure de la fleur stérile (inférieure), (× 6).
22 : Fleur fertile (supérieure), (× 6), vue par la glumelle supérieure.
23 : Glumelle inférieure de la fleur fertile (× 6).
24 : Epillet ouvert (× 5).
25 : Ovaire et stigmates (× 5).
26 : Caryopse (× 4) : α de profil ; β, côté scutellum ; γ côté hile ; δ section.
27 : Grains d'amidon (× 500) ; (1 mm = 4 μ).

D. — 28 : Position de la préfeuille (en plan).
29 : Germination des épillets.

Axe principal (I) comprimé, triangulaire en section ; l'une des faces sans ramification et présentant un sillon bien marqué ; bractée minute, triangulaire, longue-acuminée, de 1 mm de long, insérée au nœud de base de la panicule, opposée à la face stérile sillonnée de l'axe ; présence de touffes de très courts cils de couleur ocre au collet et à l'aisselle des ramifications ; très scabre vers le sommet, lisse dans la moitié inférieure et se terminant par un épillet.

Axes II (**racèmes primaires**), minces, élancés ; les inférieurs de 16 à 18 cm de longueur, mollement flexueux, les supérieurs de quelques centimètres ; longuement dénudés vers la base, toujours ramifiés à leur tour avec axes III (**racèmes secondaires**) nombreux, les inférieurs jusque 10 cm ; axes IV (**racèmes tertiaires**) jusque 3 cm, tous longuement dégarnis vers la base.

Axes V (**racêmes quaternaires**) de 1 à 2 épillets. Axes II, III, IV et V triquètres, ± flexueux, fins, finement pubescents-scabres.

Pédicelles (axes VI) des épillets disposés par paires, plus généralement solitaires ; filiformes, anguleux, scabres, le plus long jusque 5-7 mm, l'autre de 3 mm, sans poils au sommet, progressivement élargis en massue à leur extrémité.

Epillets glabres, *contigus à subimbriqués*, *généralement solitaires* ou par paires, ovoïdes, courtement apiculés, dissymétriques en profil, très aplatis sur la face ventrale et très convexes au dos, ± purpurescents-violacés en végétation puis devenant vert à jaune paille à maturation, d'environ 4,5-6,0 *mm de long et* 2,5-3,0 *mm de large* à maturité.

Glume inférieure de 1,5 mm de long, membraneuse, largement ovale, obtuse à subaiguë, *très embrassante à la base, atteignant le 1/3 de la longueur de l'épillet, à 7 nervures (rarement 5 ou 9) s'anastomosant loin de la marge et du sommet.*

Glume supérieure membraneuse, aussi longue que l'épillet et s'y conformant, à 7 *nervures principales et* 6 *nervures intercalaires anastomosées vers le haut aux premières.*

Fleur inférieure stérile à glumelle inférieure très semblable à la glume supérieure, à 5-7 *nervures principales et* 6 *intercalaires* ; à glumelle supérieure hyaline, oblongue-ovale avec 1 nervure près de chaque marge, presque aussi longue que la glumelle supérieure.

Fleur supérieure fertile, ovale en profil, à glumelles crustacées, subaiguës, blanches en végétation, *brunâtres à olivâtres à maturation*, très finement chagrinées-ponctuées, *la supérieure 5-nervée*, l'inférieure I-nervée près chaque marge ; anthères 3, de 1,5 mm de long, d'un jaune d'or. Stigmates 2, *pourpres* ; troisième stigmate réduit à une production de 0,25 à 0,3 mm.

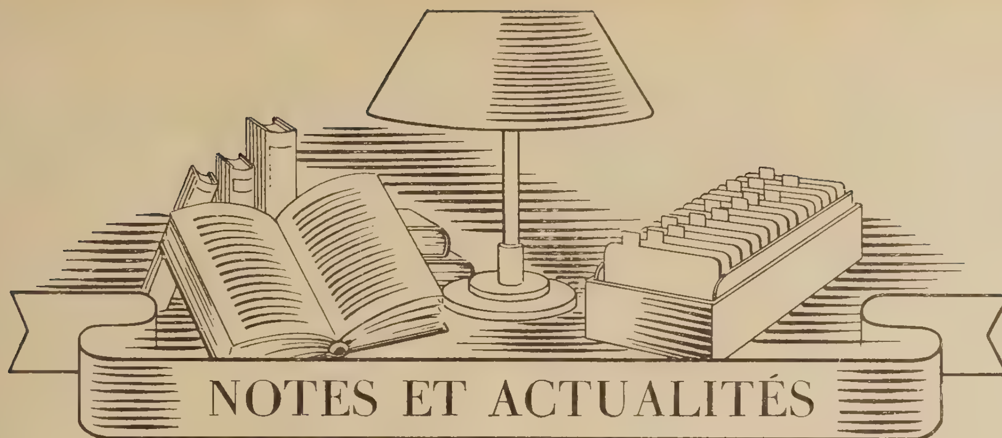
Caryopse ellipsoïde-large, très comprimé dorsi-ventralement, jaunâtre à blanc, mesurant 3,5 × 2,5 × 0,9 mm à face ventrale subplane, à surface transversalement rugueuse, à *scutellum ovale-arrondi couvrant jusqu'à la moitié ou les 2/3 de la longueur du grain* ; à hile opposé, largement circulaire. Un gramme de graines vêtues de leurs deux glumelles contient quatre cent-cinquante (450) grains.

RÉSUMÉ

Brachiaria deflexa C. E. Hubbard est une Graminée sauvage montrant une très grande variation et dont les grains sont récoltés couramment avec celui d'autres espèces du même genre ou du genre voisin *Panicum* pour servir à l'alimentation.

Au Fouta-Djallon, une forme a été mise en culture à une époque qui nous reste inconnue; elle constitue un variant singulier de l'espèce avec des affinités à *B. ramosa* Stapf.

Les caryopses tendres donnent une farine employée pour la confection de gâteaux et beignets.



SÉLECTION GÉNÉALOGIQUE DU MAIS ET PRODUCTION DE SEMENCE HYBRIDE

par J. Le Conte

M. Le Conte *a été chargé, en 1949, par le Haut Commissaire de France en Indo-Chine d'une mission d'information aux Etats-Unis d'Amérique afin d'étudier les divers procédés de sélection du maïs mis en œuvre dans ce pays et les possibilités d'introduction de ces méthodes dans l'Union Indochinoise et tout particulièrement au Cambodge. Il était accompagné de* MM. Soum Santal *et* Vaing Long, *contrôleurs cambodgiens d'agriculture. C'est le condensé d'une partie des renseignements recueillis au cours de cette mission, qui fait l'objet de cet article.*

INTRODUCTION

Il n'est pas surprenant, vu l'importance de la maïziculture aux Etats-Unis d'Amérique, que ce dernier pays ait consacré un effort considérable à la sélection de cette céréale. Grâce à cette politique d'amélioration végétale, la production en maïs, qui était de 590.000.000 de quintaux en 1933, est montée à 910.000.000 de quintaux en 1948, tandis que les superficies qui lui étaient consacrées marquaient une nette régression, passant de 43.500.000 hectares en 1933 à 34.500.000 hectares seulement en 1948. Alors que la moyenne décennale des rendements fut de 15,7 quintaux à l'hectare pour la période 1924-1933, elle passait à 20,7 quintaux pour la période 1939-1948, l'augmentation de rendement intervenant dans ce dernier chiffre selon une proportion voisine de vingt-quatre pour cent.

Cet accroissement très sensible des rendements est dû essentiellement à l'introduction en grande culture des maïs hybrides. Cette introduction est relativement récente et ne date que de 1933. A cette époque, les maïs hybrides n'occupaient que dix pour cent de la surface totale. Depuis, la proportion des surfaces cultivées en hybrides s'est élevée d'année en année pour dépasser cinquante pour cent en 1943, soit dix ans après. En 1949, elle atteignait près de soixante-dix-huit pour cent.

Au cours de cet exposé, nous nous proposons de donner un aperçu des travaux qui ont mené à la création de maïs hybrides, et des méthodes qui sont maintenant adoptées en vue de la production commerciale de la semence hybride.

La première partie de notre exposé sera consacrée à l'étude de la phase expérimentale en maïziculture, c'est-à-dire des différentes étapes qui ont permis de passer de populations de tout venants à des hybrides confirmés. La seconde partie traitera de la phase commerciale, qui a trait à l'obtention sur une très large échelle de semence hybride à partir de lignées pures sélectionnées.

Toutefois, avant d'entreprendre cette étude, il nous a paru préférable de préciser tout d'abord, dans des considérations générales, pour quelles raisons la méthode de sélection généalogique a dû être substituée aux anciennes méthodes de sélection. Ceci nous amènera à donner de ces dernières une courte analyse, au cours de laquelle nous essaierons de marquer leurs insuffisances. C'est alors que nous tenterons de fournir de la méthode généalogique une définition aussi complète que possible.

A. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

I. *Anciennes méthodes de sélection*

La plupart des variétés actuelles de maïs ont été obtenues par **sélection massale**. Ce mode de sélection consiste à sélectionner les épis présentant des caractères jugés avantageux, puis à utiliser la semence mise en vrac. Cette méthode, pratiquée depuis une époque extrêmement reculée par les Indiens d'Amérique, est encore utilisée de nos jours. Elle a donné des résultats positifs dans la modification de certains caractères morphologiques relatifs notamment à l'épi, ou physiologiques, comme la durée du cycle évolutif. Cependant, vis-à-vis de l'accroissement des rendements, elle s'est révélée décevante.

Ce dernier échec est dû à plusieurs causes, soit agrologiques, soit génétiques. Il est bien difficile,

lorsque l'on considère un plant remarquable par sa vigueur et l'aspect de son épi, de faire la part de ce qui revient aux conditions locales du sol, d'une part, et à l'hérédité, d'autre part. Or seul ce dernier facteur est susceptible d'intéresser le sélectionneur. Par ailleurs, l'expérience a montré que toute sélection rigide en vue d'obtenir un type d'épi particulier, loin de favoriser les rendements, en provoque au contraire la diminution. Enfin, il est reconnu qu'un plant, même de belle apparence, peut parfaitement être porteur de caractères défectueux maintenus génétiquement masqués et pouvant réapparaître au cours des générations suivantes.

Les limitations de la sélection massale conduisirent les sélectionneurs à adopter une méthode améliorée, dite de **l'épi par rang**. Cette méthode tenait compte, non seulement de l'aspect des plants choisis comme tête de sélection, mais aussi de la performance de leur descendance obtenue par libre pollinisation. Pratiquement, la méthode consiste à sélectionner un certain nombre d'épis présentant l'apparence recherchée et appartenant à des plants très vigoureux : on compare, au cours de la génération suivante, les caractéristiques moyennes de la descendance de chacun de ces épis-mères, chaque rang étant consacré à un épi-mère. De très grandes différences furent trouvées dans ces descendances et seule la semence d'épis choisis sur les meilleures rangées, c'est-à-dire issus des meilleurs épis-mères, est retenue pour continuer la sélection. Cette méthode appliquée à une variété non sélectionnée permet d'élever les rendements au cours de la première et de la seconde année de sélection. Mais cette amélioration est très vite limitée et ne justifie guère le supplément d'efforts que ce système de sélection exige par rapport à la sélection massale. En outre, la descendance des générations ultérieures montre une chute plus ou moins marquée des rendements, de nature à annuler les progrès réalisés au cours des premières années. Ce résultat peut s'expliquer si l'on remarque que le choix des épis, limité à certaines rangées, tend à restreindre de plus en plus la base génétique du matériel sur lequel porte l'effort de sélection. En outre, comme dans la sélection massale, les plants retenus ont de très grandes chances de véhiculer des caractères défavorables qui s'extérioriseront au cours des générations suivantes et influeront défavorablement sur les rendements.

II. *Méthode généalogique*

La méthode généalogique, appelée aussi méthode pédigrée, s'est imposée à la suite de l'échec des méthodes dont nous venons de donner un bref aperçu. Celle-ci consiste essentiellement dans l'isolement des lignées dites pures entre lesquelles seront ensuite pratiqués les croisements jugés les plus avantageux. L'obtention de telles lignées se réalise par autofécondations successives au cours desquelles l'ensemble des caractères de ces lignées tend de plus en plus à s'extérioriser aux dépens des caractères véhiculés à l'état masqué. L'expérience montre que cette extériorisation des caractères héréditaires s'accompagne, chez le maïs, d'une chute toujours très accentuée de la vigueur végétative. Toutefois au cours des générations successives, cette perte de vigueur, tout d'abord très rapide, tend vers un palier. La lignée, qui se trouve alors apparemment stabilisée pour ses caractéristiques morphologiques et physiologiques essentielles, est considérée comme une **lignée pure**. Une lignée pure de maïs est donc une lignée à vitalité réduite, et ce phénomène explique pourquoi l'obtention, la conservation et la multiplication de ces lignées pures constituent autant de problèmes difficiles à résoudre pratiquement.

Aussi, quoique la question ait été mise à l'étude dès 1905 par E. M. East et G. H. Shull, la production intensive des lignées pures dans le Corn Belt américain ne date que de 1920. Les premiers essais de rendements à grande échelle se situent postérieurement à 1925. Pendant longtemps, les travaux de sélection furent ralentis par la difficulté que présentait le test simultané d'un très grand nombre de lignées. Elle fut levée en 1932 par M. T. Jenkins et A. M. Brunson, qui introduisirent le test de croisement entre lignées pures et variétés ordinaires. Ce croisement, appelé **top-cross**, permet d'engager simultanément, en une seule épreuve comparative, la totalité des lignées dont dispose le sélectionneur.

Ces diverses lignées pures ne sont isolées et sélectionnées qu'en vue des hybridations susceptibles d'être effectuées entre elles. Ce sont ces hybridations qui constituent la raison d'être et l'étape finale de cette sélection généalogique. Il ne peut être question de prolonger pour elles-mêmes des lignées dont la vigueur et les rendements sont très diminués : les lignées pures ne sont artificiellement maintenues qu'en fonction des croisements dans lesquels elles sont destinées à entrer.

Rappelons qu'une lignée pure, entre les mains du sélectionneur, est essentiellement un générateur de gamètes uniformes. Hybrider deux lignées pures revient donc à fabriquer une catégorie unique d'œufs à partir de germes parentaux bien déterminés. Ainsi, nous aurons toujours la possibilité de fabriquer le même hybride en remontant aux mêmes sources gamétiques. La situation est bien différente lorsque l'on considère les hybridations qui se produisent librement au sein de populations de tout-venants, car, dans ce cas, chaque plant fabrique un nombre quasi illimité de gamètes différents et, en outre, le géniteur mâle reste toujours inconnu.

Parmi les divers croisements ordinairement pratiqués entre lignées pures de maïs, le plus élémentaire est le **croisement simple**, mettant en jeu deux seulement de ces lignées. Seule la première génération hybride, la F_1, est utilisée en grande culture. Un tel croisement est nécessairement très uniforme, puisqu'il se trouve représenté par des pieds ayant tous la même composition génétique, dans les limites de pureté des lignées pures parentales envisagées. Les plants ont exactement les mêmes caractéristiques extérieures : hauteur du plant, hauteur d'insertion de l'épi, dimensions et forme de l'épi, etc... A côté de l'avantage dû à la possibilité d'une reproduction illimitée d'un type reconnu intéressant, le croisement simple présente cependant, par son uniformité même, l'inconvénient d'une plasticité réduite vis-à-vis des conditions de milieu. Il en résulte qu'un croisement simple, pour avoir de sérieuses chances d'être retenu dans un programme de sélection, doit joindre, à une fixité suffisante du type vis-à-vis des caractères de rendement, une adaptation aussi large que possible vis-à-vis des facteurs de sol et de climat. Il y a également lieu de remarquer que les multiples croisements simples, que l'on peut pratiquer entre diverses lignées pures

isolées à partir d'une population donnée, montrent entre eux une gamme très étendue dans l'échelle des rendements : de tels croisements peuvent être soit meilleurs, soit plus mauvais que la variété de départ. Seul un choix rigoureux exercé en champs d'essais comparatifs permettra de retenir finalement les croisements qui se révèlent particulièrement avantageux.

Actuellement, les croisements simples ne sont plus guère utilisés en grande culture, car le prix de revient de la semence commerciale obtenue en champs grainiers constitués par des lignées pures, c'est-à-dire lignées à vigueur réduite, est très élevé. Aussi la production de la semence hybride n'a-t-elle réellement progressé que depuis la création des croisements doubles, proposés par D. F. Jones en 1918.

Le **croisement double** est réalisé à partir de deux croisements simples jouant le rôle de géniteurs : il fait donc entrer quatre lignées pures dans sa constitution. Mais la contribution relative de ces lignées varie selon les plants obtenus dans ce croisement, de sorte que le croisement double ne présente pas la même uniformité que les croisements simples. Cependant l'homogénéité des croisements doubles retenus par la sélection est encore très suffisante pour les besoins agricoles et commerciaux. La très grande supériorité des hybrides doubles sur les hybrides simples est la possibilité d'obtenir la semence hybride commerciale à partir, non de lignées pures, mais de géniteurs très vigoureux, puisqu'ils appartiennent déjà à la catégorie des hybrides sélectionnés.

Nous passerons sous silence certains autres types de croisements, dont le rôle en maïziculture est très réduit, mais dirons quelques mots sur le croisement top-cross, car nous serons appelé à le faire intervenir dans les développements qui vont suivre. Le **croisement top-cross**, terme emprunté au vocabulaire zootechnique, n'est autre que le croisement d'une lignée pure avec une variété ordinaire. Il ne saurait fournir des rendements aussi élevés que les meilleurs croisements simples ou doubles, mais à défaut de ces derniers, on peut l'utiliser avec profit car, par sélection, il est susceptible de donner des rendements supérieurs à ceux des variétés locales ordinaires. Par ailleurs, ce type de croisement, moins uniforme que les précédents, est plus facilement adaptable dans des stations différentes. Nous verrons enfin que, dans le domaine expérimental, les croisements top-cross jouent un rôle essentiel dans le test systématique des lignées pures.

Enfin, on appelle **variété synthétique** une population issue d'un nombre de lignées pures égal ou supérieur à cinq, et se perpétuant ensuite sur elle-même par la voie de la pollinisation ouverte. Comme nous le verrons plus loin, de telles variétés trouvent surtout leur utilité dans le fait que, présentant une grande variabilité génétique, elles permettent facilement, lorsqu'elles sont prises comme tête de sélection, l'isolement de nouvelles lignées pures d'élite.

III. *La vigueur hybride chez le maïs*

La méthode généalogique, qui aboutit à la création d'hybrides à partir de lignées pures, doit son succès au fait que certains de ces hybrides montrent une vigueur accrue, non seulement par rapport aux lignées pures parentales, phénomène général, mais parfois aussi par rapport à l'ensemble de la population initiale, d'où furent tirées les lignées pures en question. Cette vigueur des hybrides a reçu, en génétique, le nom d'**hétérosis** (G. H. Shull, 1914).

Ce phénomène, pour intéressant qu'il soit, ne constitue cependant pas une dérogation aux lois normales de l'hérédité. Il est certainement beaucoup plus malaisé de tenter une explication de la dégénérescence des lignées pures que d'interpréter la restauration de la vigueur végétative chez les hybrides issus de ces lignées. Pris individuellement, un plant hybride n'est pas supérieur aux meilleurs plants des bonnes variétés ordinaires à pollinisation non contrôlée. Si nous considérons l'un de ces derniers plants, il résulte évidemment de la rencontre de deux gamètes parentaux A et B. Sa composition génétique et son aspect eussent été identiques s'il avait été obtenu, non par pollinisation libre, mais par le croisement dirigé de deux lignées pures AA et BB, et, dans ce cas, nous aurions attribué sa vigueur au phénomène de l'hétérosis. Cette notion d'hétérosis, qui semble pouvoir s'étendre aux populations de tout-venants, paraît donc susceptible d'une vaste généralisation et ne pas sortir du cadre des phénomènes héréditaires considérés comme banaux.

En définitive, l'augmentation des rendements due à l'emploi des hybrides s'explique, non par la création d'un type « supernormal », mais par la multiplication sur une vaste échelle d'un modèle uniforme jugé avantageux.

B. — PHASE EXPÉRIMENTALE DE LA PRODUCTION DES MAÏS HYBRIDES

I. *Obtention des lignées pures*

Le maïs étant une plante hétérogame, c'est-à-dire à fécondation croisée dominante, la création des lignées pures doit nécessairement faire appel à un mécanisme artificiel. Cette hétérogamie naturelle est favorisée par deux causes principales. Tout d'abord la séparation en deux inflorescences des fleurs mâles et des fleurs femelles, les fleurs étant unisexuées chez le maïs ; l'inflorescence mâle et l'inflorescence femelle occupant en outre des positions très distinctes sur le plant. En second lieu, le décalage, dans le sens du retard, de la période de maturation des fleurs femelles par rapport à celles des fleurs mâles pour un plant donné.

Mais, s'il est hétérogame, le maïs n'est nullement autostérile. Des expériences menées successivement par D. F. Jones (1928) puis par L. F. Randolph (1935) ont établi avec certitude que, si l'on apporte aux soies (stigmates) des fleurs femelles un mélange en égales proportions de pollen étranger et de pollen du plant même, on obtient pour le pollen du plant un pourcentage de fécondations très supérieur à celui du pollen étranger. Nous remarquerons, en passant, que de telles observations montrent que la diminution de rendement chez les lignées pures ne peut être attribuée à un phénomène d'autostérilité, mais doit faire intervenir un mécanisme purement génétique.

Si les précautions nécessaires d'isolement sont prises, le maïs peut donc se prêter aisément à l'autofécondation. Sans entrer dans des détails d'exécution pratique, qui sortiraient du cadre de cet exposé, nous donnerons cependant quelques indications générales. On procède à un ensachage séparé des inflorescences de chaque sexe. Le sa-

chet (1) destiné à l'inflorescence mâle est d'un modèle plus grand que celui prévu pour les fleurs femelles. Le premier peut être opaque, tandis que le second doit être translucide afin que puisse être observée l'émergence progressive des soies.

Le sachet de l'inflorescence femelle est posé avant la sortie des premières soies, car celles-ci sont déjà fonctionnelles lors de leur apparition. En principe on n'ensache que l'épi supérieur. Il est préférable d'éliminer les autres épis du plant susceptibles de se développer, afin que l'épi travaillé puisse bénéficier de conditions de nutrition aussi bonnes que possible.

Quant au sachet de l'inflorescence mâle, il est posé seulement la veille du jour où la pollinisation doit être effectuée, c'est-à-dire, pratiquement, un ou deux jours après l'émergence des premières soies du plant. Ce sachet n'est pas destiné à accumuler le pollen, mais à prévenir le dépôt de pollen étranger sur l'inflorescence. Ne sera effectivement utilisé pour l'autofécondation que le pollen frais récolté au moment même où on procédera à l'opération.

L'autofécondation est réalisée au cours de la matinée en saupoudrant les soies avec le pollen contenu dans le grand sachet. Le petit sachet est récupéré, tandis que l'épi est coiffé du grand sachet et le restera jusqu'à complète dessiccation des soies.

Ce processus doit être répété au cours de plusieurs générations successives, cinq ou six en moyenne, avant que l'on puisse considérer les lignées comme suffisamment stabilisées pour entrer dans la catégorie des lignées pures.

II. *Matériel végétal de départ utilisé*

Actuellement, l'isolement des lignées pures ne se fait plus à partir de populations tout-venants, mais d'hybrides sélectionnés issus de croisements divers : croisements simples, doubles ou multiples, ces derniers mettant en jeu plus de quatre lignées pures. Les variétés synthétiques, définies plus haut, se prêtent particulièrement bien à l'isolement de nouvelles lignées pures, car elles constituent un matériel à base génétique très large.

Ainsi, la sélection généalogique procède par étapes, les meilleures lignées pures servant à fabriquer des hybrides hauts-producteurs à partir desquels on obtiendra de nouvelles lignées pures, qui représenteront par rapport aux premières une étape de plus dans la voie des améliorations. Il en résulte une extrême complication de l'arbre généalogique des hybrides commerciaux actuels, puisqu'il fait intervenir des lignées pures ellesmêmes issues de croisements obtenus par sélection.

III. *Dispositif expérimental en vue de l'obtention des lignées pures*

Dans une population, une variété synthétique par exemple, nous supposerons que l'on soumette à l'autofécondation un certain nombre de pieds choisis pour leur bel aspect. Ces pieds constitueront autant de pieds-mères (génération So), à partir desquels nous exercerons notre travail de sélection. Ce nombre pourra être égal à deux cents, ce chiffre n'ayant, bien entendu, rien d'absolu ; mais il serait dangereux de tomber au-dessous de cent. Ces deux cents pieds-mères constitueront autant de souches distinctes.

L'année suivante, les épis issus des autofécondations (génération S1) sont semés en poquets à raison de trois graines par emplacement et en réservant un rang par épi. Les rangs pourront ne comporter qu'une trentaine de poquets. On conservera, en définitive, un seul plant par poquet, de telle sorte que l'on ait un peuplement aussi régulier que possible. On évitera au maximum les vides, qui ne manquent pas d'amener un trouble dans le choix des pieds destinés aux futures autofécondations.

A ce stade de la sélection, le choix des plantes retenues sera essentiellement guidé par des caractéristiques extérieures soumises au seul jugement visuel de l'observateur : vigueur végétative, aspect de la tige, des racines aériennes, résistance aux maladies, etc...

Le nombre de pieds travaillés sera fonction de la main-d'œuvre disponible et des intentions du sélectionneur. Il est normal d'autoféconder un pied sur deux, soit une quinzaine par rangée.

L'année suivante (génération S2), le même travail recommencera à partir de certains des épis autofécondés l'année précédente. Nous procéderons ainsi jusqu'à la S4.

Au cours de ce processus, le nombre de lignées mises en observation variera nécessairement d'une génération à la suivante. Il sera fonction du nombre des autofécondations, d'une part, et du nombre des éliminations, d'autre part, ces deux facteurs agissant en sens inverse. En général, ce nombre est maximum à la S3.

Sur quels critères se basent ces éliminations ? Ce point est extrêmement délicat et mérite quelques développements.

Tout d'abord, les épis récoltés sur les pieds autofécondés ne sont pas tous conservés l'année suivante. On écarte ceux qui montrent des défectuosités (maladies, moisissures, etc...) ou qui sont insuffisamment garnis. Il est nécessaire de pouvoir compter sur un minimum de cent graines par épi, afin de pouvoir semer à trois graines une ligne complète de trente poquets, le démariage ramenant ensuite à trente le nombre de plants par ligne. Remarquons qu'il y aura avantage à garder le plus grand nombre possible d'épis au cours des premières années de sélection, car, à ce stade, la diversification peut être encore très grande entre les descendances d'un même pied-mère initial. Mais, à partir de la S3, la stabilisation progressive des lignées amènera une réduction très rapide de cette variabilité et l'on aura de moins en moins intérêt à augmenter le nombre des épis à mettre en observation. Les épis conservés sont alors semés de telle sorte que soient placées côte à côte les lignées les plus proches parentes : les lignées sœurs, c'est-à-dire issues d'épis obtenus sur la même rangée l'année précédente, seront juxtaposées. D'ailleurs, si l'on dispose d'une place suffisante et d'un nombre de graines assez élevé, le nombre de rangées affectées à une lignée donnée en voie de fixation pourra être supérieur à un et se trouver compris entre deux et quatre : on obtiendra ainsi une vision d'autant plus précise de l'aspect général de la lignée en question.

C'est précisément sur cet **aspect général des lignées** que se feront les éliminations : aspect de la tige, des racines, des feuilles, etc... On re-

(1) Les sachets destinés aux inflorescences mâles sont en papier d'emballage ordinaire ; ceux destinés aux inflorescences femelles sont en papier sulfurisé translucide. Les grands sachets sont toujours à soufflets, ils ont 20×35 cm environ. Les petits sachets mesurent de 6×12 cm à 8×16 cm

cherchera une surface foliaire très étendue associée à un système de racines aussi développé que possible. L'élimination d'une lignée entraînera *ipso facto* la mise à l'écart de tous les épis qui auront pu être autofécondés dans cette lignée. Le nombre des éliminations sera nécessairement très grand car, autrement, nous verrions les lignées se multiplier en progression géométrique, alors que la limite des disponibilités de terrain, de matériel et de main-d'œuvre, dont peut disposer le sélectionneur, est toujours rapidement atteinte. Disons dès maintenant que ces éliminations, qui interviennent dès les débuts de la sélection, n'entrent pas dans le cadre de la sélection dite précoce que nous définirons plus loin.

Au cours de ces éliminations, on aura soin de maintenir, dans la mesure du possible, le maximum de souches distinctes. Autrement dit, sauf cas d'infériorité manifeste, on s'arrangera de façon que les pieds-mères, initialement choisis comme tête de sélection, soient toujours représentés, au cours des générations successives, par un certain nombre de lignées. Ainsi, on maintiendra dans la sélection un **matériel aussi divers que possible par son hérédité**, condition essentielle pour la réussite des futurs croisements entre les lignées pures, qui auront été retenues.

En principe, à moins qu'une lignée n'accuse un défaut majeur, sensibilité particulière à une maladie, par exemple, les éliminations auront lieu après les autofécondations, lorsque les plants auront acquis leur maximum de développement végétatif et, bien entendu, avant le fanage des feuilles.

IV. *Fabrication de la semence top-cross*

A partir de la S4, les lignées en voie d'épuration sont considérées comme suffisamment stabilisées pour entrer dans des tests de comparaison. La méthode communément utilisée aujourd'hui est celle des top-cross.

La semence de chaque lignée est divisée en deux fractions. Tandis qu'une des fractions sera destinée à prolonger la lignée par le système des autofécondations, l'autre fraction sera utilisée à la fabrication de la semence top-cross.

A cet effet, la série des lignées que l'on désire tester est semée, à raison d'un rang pour une lignée en alternance avec des rangs occupés par le testeur, ce dernier pouvant être une variété ordinaire ou une variété synthétique. L'essentiel est que ce testeur soit uniforme pour l'ensemble du champ. Des conditions d'isolement impératives devront être observées pour ce champ, afin que les croisements que l'on se propose d'obtenir ne soient pas troublés par l'intervention de pollen étranger venant de l'extérieur. Cet isolement sera réalisé en adoptant une distance minimum de tout autre champ de maïs : trois cent cinquante mètres environ, distance qui peut être réduite en ménageant une bordure constituée par un certain nombre de rangées du testeur.

La semence top-cross est obtenue par le croisement dirigé du testeur et de chaque lignée pure. Le testeur T jouera le rôle de géniteur mâle commun à la série complète de ces croisements, tandis que les lignées pures A, B, C, etc..., joueront le rôle de géniteurs femelles. Cette série de croisements est réalisée en supprimant les inflorescences mâles des seules lignées pures, avant la maturation du pollen. Cette inflorescence occupant la position terminale sur la tige, la castration se ramène à un simple écimage du plant, elle est effectuée à la main par une traction vers le haut exercée sur l'inflorescence. Les lignées pures seront alors nécessairement fécondées par les rangées du testeur, et la semence ainsi obtenue sera celle des hybrides T × A, T × B, T × C, etc... Ce sont précisément ces hybrides qui seront testés en champs d'essais comparatifs à la culture suivante. Ces hybrides ayant tous en commun le géniteur T, toute différence signicative, qui apparaîtra entre eux, devra être mise sur le compte de l'élément particulier à chacun d'eux, c'est-à-dire des géniteurs A, B, C, etc..., autrement dit des lignées pures originelles.

V. *Test top-cross*

Le dispositif adopté peut subir des variantes d'un expérimentateur à l'autre. Chaque top-cross, c'est-à-dire chaque hybride T × A, T × B, etc..., pourra être semé à raison de dix-huit poquets à cinq graines, démariés à trois plants par la suite, afin d'avoir un peuplement aussi uniforme que possible. L'expérience sera répétée en trois localités différentes. Le nombre de répétitions par localité étant de quatre, on pourra donc tabler sur un total de douze répétitions.

Chaque top-cross fera l'objet d'un certain nombre d'observations portant sur la densité de peuplement (relevé des plants manquants), sur la végétation (hauteur des plants, plants malades, date à laquelle cinquante pour cent des plants ont montré leurs soies, pourcentage de verse, etc...), sur les épis (hauteur d'insertion sur la tige, longueur du pédoncule, longueur de l'épi, nombre de rangs de l'épi, nombre moyen d'épis normaux par plant, etc...). Tous les chiffres ainsi obtenus sont des chiffres moyens calculés sur un certain nombre de pieds de chaque top-cross (une vingtaine, par exemple).

A la récolte, deux rangées de grains seront prélevés sur une dizaine d'épis. L'humidité de l'échantillon ainsi constitué, soit une vingtaine de rangées de graines, est mesurée électriquement. Elle se montrera très variable selon les années et sera fonction de la fréquence des pluies et de la température. Le poids correspondant de l'échantillon et, partant, de la récolte, est calculé en le supposant ramené à une humidité théorique de quinze et demi pour cent. On obtiendra ainsi le rendement de chaque top-cross.

VI. *Le problème du test précoce*

Nous ouvrons ici une parenthèse dans notre exposé afin d'aborder le problème du test précoce, dont l'emploi actuellement recommandé par un certain nombre d'expérimentateurs américains, parmi lesquels M. T. Jenkins (1935) et G. Sprague (1946), amène une forte modification dans le processus expérimental ci-dessus décrit.

Le test précoce se fonde sur la notion théorique appuyée par certaines observations, que l'aptitude au rendement d'une lignée donnée se caractérise très tôt dans le processus des autofécondations et peut même être généralement mise en évidence dès la génération So. Aussi le test top-cross, au lieu d'intervenir seulement à la S4 ainsi que nous l'avons montré, est-il appliqué aux pieds-mères initiaux de la sélection. Ceux-ci sont simultanément autofécondés et croisés à un testeur, qui peut être soit une variété ordinaire, soit un hy-

bride simple ou double (1). La semence de top-cross ainsi obtenue pour chaque pied-mère est testée ensuite en un champ de comparaisons. A la suite des résultats obtenus, le plus grand nombre des pieds-mères initiaux est éliminé, en général soixante-quinze pour cent. Quant aux pieds conservés, ils feront l'objet d'une série d'autofécondations au cours des générations suivantes et ces descendances seront traitées exactement selon la méthode que nous avons précédemment décrite : en conséquence, lorsque les lignées ainsi épurées arriveront à la S4, elles subiront un nouveau top-cross, et celles qui auront montré les meilleures aptitudes au croisement seront engagées dans leurs diverses combinaisons en croisements simples.

La différence essentielle entre les deux systèmes est que, dans le premier, on maintient en cours de sélection un nombre aussi grand que possible de souches initiales distinctes, tandis que dans le second, celui du test précoce, on élimine dès la première génération la plus grande partie de ces souches originelles. Considéré sous un autre angle, le test top-cross est basé sur le postulat qu'un top-cross initial est supérieur à la simple observation visuelle de l'expérimentateur dans la détection des lignées prometteuses.

Quoique la méthode du test précoce se soit révélée très féconde dans bien des cas, de nombreux expérimentateurs, dont F. D. RICHEY (1945), se montrent cependant très réservés quant à sa valeur réelle. S'il existe effectivement une bonne corrélation d'ensemble entre les performances des pieds-mères et celles de leurs descendances, une analyse poussée montre qu'en fait l'essentiel de cette corrélation est introduit par les plants les plus médiocres. Or, il semble que ces derniers puissent être éliminés sur leur seul aspect, sans faire appel à un test quelconque. D'autre part, certaines expériences ont montré que le test précoce s'était révélé impuissant à détecter quelques-uns des meilleurs éléments et pouvait laisser échapper des lignées intéressantes. On peut cependant admettre qu'en dépit de ses imperfections, le test précoce, en réduisant considérablement le nombre des lignées en observation, permet une concentration d'efforts sur un matériel plus prometteur dans l'ensemble.

VII. *Croisements simples*

Que la méthode du test précoce soit utilisée ou non, les résultats du test top-cross appliqué à la S4 amènent dans tous les cas l'élimination de la plupart des lignées pures qui avaient été isolées. Seul un petit nombre de ces dernières, celles qui ont donné les top-cross les plus productifs et les plus avantageux, est retenu en vue des essais de croisements simples.

Ces croisements simples ne doivent — et ceci est une condition essentielle — être réalisés qu'entre **lignées non apparentées** issues de pieds-mères initiaux So différents, autrement dit appartenant à des souches distinctes. Cette condition explique pourquoi, au cours du travail de sélection, un nombre suffisant de ces souches doit être maintenu.

Si nous disposons d'un nombre relativement élevé de ces lignées pures A, B, C, D, etc..., on pourra faire entrer chaque lignée pure dans deux croisements seulement, en réalisant les hybrides A × B, B × C, C × D, etc... Si ce nombre est faible, on essaiera toutes les combinaisons possibles de ces lignées prises deux à deux, mais en excluant les combinaisons entre lignées consanguines. Quelle que soit la solution adoptée, ces diverses lignées seront semées côte à côte en un champ unique d'hybridations. Ce dispositif impose, bien entendu, l'ensachage des inflorescences mâles et femelles de tous les pieds que l'on se propose d'hybrider. Les croisements seront tous effectués à la main, ce qui réclamera évidemment du temps et du personnel.

Les épis recueillis représenteront la gamme des croisements simples qu'il s'agit maintenant de tester en champs d'essais comparatifs. Chaque croisement occupera une rangée spéciale. Pour chaque rangée, le nombre de poquets pourra être réduit — une douzaine par exemple — car le matériel étudié est génétiquement homogène. On sème cinq grains par poquet, on ramènera à trois plants afin de s'assurer un peuplement aussi régulier que possible. Le nombre de répétitions sera élevé et pourra être égal à douze. Les observations intéressant la levée, la vigueur végétative, la morphologie des divers organes et notamment de l'épi, et enfin les rendements, seront réparties au cours de toute la période de végétation. En définitive, on retiendra un certain nombre de croisements simples apparaissant particulièrement prometteurs. et destinés à entrer dans la fabrication des croisements doubles.

VIII. *Prévision des rendements des croisements doubles*

Rappelons qu'un croisement double donné met en jeu deux croisements simples, donc quatre lignées pures. Si nous avons conservé, après éliminations, vingt lignées pures, le calcul montre qu'à partir de ce faible nombre de lignées, on pourrait fabriquer cent quatre-vingt-dix croisements simples et quatorze mille cinq cent trente-cinq croisements doubles. Il est matériellement impossible de réaliser effectivement un nombre aussi élevé d'hybrides doubles. D'autre part, il apparaît comme nécessaire de pouvoir détecter, parmi cette multitude d'hybrides possibles, ceux qui auront le plus d'avantages à être effectivement créés et testés.

Ce travail peut être mené à bien par le calcul. Il est, en effet, possible de prévoir les rendements des croisements doubles à partir des rendements des croisements simples réalisés entre les lignées pures parentales.

Si nous appelons A, B, C et D les quatre lignées pures entrant dans un hybride double (A × B) × (C × D), nous pouvons, en partant de ces quatre lignées, réaliser six croisements simples distincts : A × B, A × C, A × D, B × C, B × D, C × D. Parmi ces croisements simples, deux entrent dans la formule de l'hybride double : A × B et C × D. Nous les appellerons croisements simples parentaux. La théorie et l'observation (M. T. JENKINS, 1934) montrent qu'une très bonne estimation du rendement de l'hybride double en question peut être faite en prenant la moyenne arithmétique des rendements moyens des quatre croisements

(1) Pour ce faire, une partie du pollen du pied-mère A sert à féconder l'épi femelle de A protégé par un sachet, l'autre partie un certain nombre d'épis du testeur également ensachés.

simples non parentaux, c'est-à-dire A × C, A × D, B × C et B × D (1).

Cette constatation entraîne comme conséquence la nécessité de prendre pour croisements simples parentaux les **deux croisements simples montrant les plus bas rendements**. On se ménage ainsi une moyenne plus élevée à partir des quatre croisements simples non parentaux, c'est-à-dire une prévision meilleure pour le futur hybride double.

On pourrait, à ce propos, être tenté de se poser la question suivante : un bon croisement double a-t-il de fortes chances de donner un rendement inférieur, ou supérieur, à un bon croisement simple ? Une telle question ne peut recevoir de réponse. Un croisement double ne représentant, en effet, que la moyenne de quatre croisements simples, un tel croisement sera donc nécessairement inférieur, d'une part, et supérieur, d'autre part, à l'un au moins des quatre croisements simples considérés.

IX. *Comparaison effective des meilleurs croisements doubles prévus*

Les meilleurs croisements doubles prévus sont alors effectivement réalisés. Un croisement double sera obtenu en semant alternativement et régulièrement chaque croisement simple parental. Les lignes occupées par le croisement simple choisi comme géniteur femelle seront écimés, et la récolte de la semence hybride double se fera sur ces lignes, et uniquement sur ces lignes. Le dispositif adopté, qui est le dispositif classique en pareil cas, conduit à pratiquer l'écimage de quatre (ou six) lignes femelles juxtaposées et séparées des suivantes par deux lignes mâles non écimées.

Les hybrides doubles obtenus doivent alors être testés en champs d'essais comparatifs. On ne fera entrer dans un champ donné de comparaisons, que des hybrides présentant sensiblement la même durée de végétation. On est donc amené à répartir les hybrides en un certain nombre de groupes de maturité, sans qu'il y ait, d'ailleurs, de limite bien tranchée entre deux de ces groupes consécutifs.

Aux Etats-Unis, chaque Etat producteur de maïs est divisé en zone grossièrement parallèles et, en général, se rapprochant de la direction Est-Ouest. A chaque zone correspond un groupe donné de maturité, le groupe étant à période évolutive d'autant plus courte que la zone est plus septentrionale.

Un hybride quelconque sera essayé dans la zone de maturité, qui est estimée devoir lui convenir le mieux, et parfois aussi dans les zones immédiatement voisines. Cet essai aura lieu en plusieurs stations distinctes, correspondant en général aux diverses catégories de sol représentées dans la zone en question.

Le champ de comparaisons, destiné à recevoir un nombre d'hybrides compris, en général, entre quinze et vingt, sera divisé en une série de bandes. Dans une bande, chaque hybride sera représenté par deux rangées de longueur constante (dix poquets, par exemple). La position respective des hybrides est réglée par tirage au sort, et varie par conséquent d'une bande à la suivante. Le nombre de bandes est généralement de quatre, constituant autant de répétitions.

Les hybrides mis en comparaison sont étudiés pour leurs diverses caractéristiques : levée, développement végétatif, verse, hauteur d'insertion de l'épi, humidité de la semence à la récolte, rendement, etc...

On sera appelé à retenir un ou plusieurs de ces hybrides doubles. Ceux-ci seront testés pendant trois années consécutives avant d'être considérés comme hybrides confirmés et, en définitive, lancés dans le commerce. Il y a lieu de remarquer que le nombre d hybrides doubles complètement distincts cultivés industriellement aux Etats-Unis est, en dépit des apparences, assez limité. En effet, les mêmes lignées pures peuvent se retrouver de façon indépendante dans la constitution de plusieurs hybrides doubles. D'autre part, le même hybride double est souvent vendu sous des noms commerciaux variés par diverses sociétés de production semencière.

Nous sommes maintenant amenés à étudier la phase commerciale de la production semencière hybride. La création par la voie expérimentale d'un hybride double confirmé pose le problème de la fabrication en grand d'une telle semence. Il y a donc lieu de multiplier la semence appartenant aux lignées pures d'élite pour obtenir ensuite, sur une vaste échelle, les croisements simples devant entrer en définitive dans les croisements doubles que l'on se propose de livrer aux agriculteurs. L'étude de ces différents points fera l'objet des développements qui vont suivre.

C. — PHASE COMMERCIALE DE LA PRODUCTION DES MAÏS HYBRIDES

I. *Multiplication de la semence des lignées pures*

Nous consacrerons la suite de notre exposé aux méthodes de production semencière, telles qu'elles sont pratiquées aux Etats-Unis.

Tout d'abord, il s'agit de multiplier la semence des lignées pures destinées par la suite à entrer en croisements simples. Si l'on ne dispose que d'un nombre très limité de ces lignées pures à multiplier, la méthode la meilleure consiste à affecter à chacune d'elles une parcelle spéciale de multiplication soigneusement isolée de toute autre culture de maïs. La semence, obtenue par pollinisation libre, sera génétiquement pure puisqu'une parcelle donnée ne contiendra qu'une seule de ces lignées pures. Ce travail de multiplication est mené soit par les stations officielles, soit par les grandes sociétés semencières productrices elles-mêmes de leurs lignées pures.

Donnons, à titre d'exemple, les modalités de la réglementation adoptée par l'Etat du Minnesota en vue de l'obtention de semence certifiée.

L'isolement de chaque parcelle sera réalisé par une distance de trois cent soixante mètres minimum de tout autre maïs. En outre, les parcelles ne devront pas avoir été mises en maïs l'année précédente. Quatre inspections auront lieu, avant et durant la période d'émission du pollen, afin d'éliminer tous les pieds étrangers à la lignée pure, qui pourraient accidentellement paraître dans la population. Les pieds issus d'hybridations accidentelles seront très faciles à éliminer, car

(1) Etant donné un hybride double de formule (A × B) × (C × D), lorsque le croisement double est effectivement réalisé, un gène quelconque de A ne peut s'apparier qu'avec le gène correspondant, c'est-à-dire situé sur le même locus (emplacement de chaque gène), de C ou de D, à l'exclusion du gène de B ; même raisonnement pour les gènes B, C et D.

ils se signaleront d'emblée par leur taille très supérieure à celle des pieds voisins appartenant aux lignées pures. Après la récolte, les épis seront examinés un à un et la semence, pour être certifiée, ne devra pas contenir plus de un pour mille d'épis en dehors du type, ou plus de deux pour mille d'épis portant des graines de couleur aberrante. Telles sont les grandes lignes de la réglementation en vigueur.

Si le nombre des lignées pures à multiplier devient élevé, il est alors nécessaire de les grouper en un seul champ de multiplication, ce qui entraîne une mise sous sachets de tous les pieds, suivie d'autofécondations à la main. Les lignées auront intérêt à être multipliées en deux stations distinctes pour diviser les risques. Les semis sont échelonnés en chaque station afin d'allonger d'autant la période de floraison et de se ménager un laps de temps suffisant pour travailler la totalité de la population.

Nous croyons devoir signaler ici une variante, due à C. BORGESON et H. K. HAYES (1941), employée par la Station expérimentale de Saint-Paul (Minnesota). Pour chaque lignée pure, le stock de semence autofécondée obtenu est divisé en deux fractions : l'une servira à la fabrication ultérieure des croisements simples dans lesquels est engagée cette lignée, tandis que l'autre, constituée par la semence prise sur une trentaine d'épis spécialement choisis, sera semé un rang par épi à la culture suivante. Ces rangs sont alors croisés à la main : 1 × 2, 2 × 3, 3 × 4, etc... Les épis issus de ces croisement sont soigneusement examinés : ceux qui paraissent les plus représentatifs de la lignée pure sont mis en vrac et réservés pour la prochaine culture, qui sera une culture d'autofécondations, tandis que ceux qui s'écartent du type sont éliminés.

Autrement dit, le processus de multiplication des lignées est marqué par une alternance de croisements et d'autofécondations. Si les lignées étaient rigoureusement pures, ces deux procédés conduiraient à un résultat identique. Mais en fait une lignée n'est jamais parfaitement stable. Les croisements, menés en alternance avec les autofécondations, permettent précisément de tirer avantage de cette légère variabilité : ils utilisent au maximum la vigueur hybride entre pieds présentant de faibles différences génétiques. D'autre part, ils préviennent l'éclatement d'une lignée pure en lignées dérivées distinctes, éclatement qui est, au contraire, favorisé par le système des autofécondations successives. En définitive, cette méthode s'est révélée intéressante tant au point de vue de la quantité qu'à celui de la pureté de la semence obtenue.

II. *Distribution de la semence de lignées pures aux fermiers en vue de la constitution de champs de croisements simples.*

L'étude que nous allons entreprendre sera celle des relations que les stations officielles entretiennent soit avec les fermiers, soit avec les sociétés privées en vue de la production de semence certifiée. Ouvrons ici une parenthèse au sujet de ces dernières sociétés : très fréquemment, celles-ci possèdent non seulement leurs propres champs d'expérience et de multiplication, mais aussi leurs propres lignées pures et hybrides, ce qui leur permet d'être tout à fait autonomes vis-à-vis des stations officielles pour la production semencière. Toutefois si ces sociétés désirent obtenir pour leurs semences un certificat officiel d'origine et de pureté, elles doivent alors se conformer à la réglementation en vigueur dans chaque Etat, réglementation dont nous résumerons les dispositions essentielles en prenant pour exemple l'Etat du Minnesota.

La plus grande partie des semences de lignées pures produites par les stations est vendue par ces dernières à certains fermiers, dits approuvés, avec lesquels elles passent contrat en vue de la fabrication des hybrides simples. Ces contrats peuvent être basés sur une rente à l'acre, ou sur le poids de récolte. Aucun de ces deux systèmes n'est très satisfaisant : le premier n'incite pas le fermier à obtenir un rendement maximum, tandis que le second table sur une récolte dont l'importance est difficilement prévisible vu la nature génétique particulière du matériel végétal impliqué. La station de Saint-Paul s'est ralliée à un troisième type de contrat, qui prévoit le partage de la récolte semencière : une fraction de quarante pour cent reste au fermier en toute propriété, tandis que la fraction restante, soixante pour cent, revient de plein droit à la station.

Les stations vendent également une partie de leurs semences à des particuliers ou à des sociétés privées, qui travaillent ensuite pour leur propre compte.

III. *Champs grainiers de croisements simples*

Après être entré en possession du lot de semences de lignées pures, qui lui a été alloué par l'Administration, le fermier approuvé doit procéder à la fabrication des hybrides simples correspondants.

Un tel champ semencier met en jeu deux lignées pures A et B, qui seront les lignées parentales du croisement à obtenir. Les plants de ce champ appartiendront aux lignées pures en question et seront, par conséquent, d'un développement végétatif réduit.

Le croisement à réaliser est obtenu par le semis alterné des deux lignées parentales qui joueront respectivement le rôle de géniteur mâle et de géniteur femelle. L'expérience montrant qu'une seule rangée mâle est suffisante pour polliniser deux rangées femelles, l'alternance adoptée sera deux rangées mâles suivies de quatre rangées femelles. Les rangées femelles fonctionneront comme telles après écimage pratiqué juste avant l'épanouissement de l'inflorescence mâle. La semence hybride sera récoltée sur les seules rangées femelles. Quant aux rangées mâles, elles ne subissent aucune opération particulière, mais on aura soin de ne pas utiliser comme semence la récolte obtenue à partir de celles-ci.

Il n'est pas toujours indifférent d'employer l'une ou l'autre lignée pure comme géniteur mâle ou femelle. On choisira comme géniteur femelle celle des deux lignées qui présentera la meilleure productivité, car la semence hybride sera, de ce fait, plus importante. Tous autres facteurs étant égaux, on prendra comme géniteur mâle celle des deux lignées dont la floraison est la plus tardive : on évitera ainsi, par suite de la protandrie du maïs, un décalage trop grand entre la période d'émission du pollen de la lignée mâle et la période d'épanouissement des soies de la lignée femelle. Malgré cette précaution, très souvent l'écart entre ces deux périodes restera trop grand : on le compensera en retardant le semis de la lignée mâle, ce retard pouvant atteindre et même

parfois dépasser une dizaine de jours. Toutes ces indications sont données au fermier par la station en même temps qu'est fournie la semence.

La réglementation des champs grainiers de croisements simples subit certaines variantes d'un Etat à l'autre, mais, dans l'ensemble, elle est très uniforme. Les conditions d'isolement et d'inspection du champ, ainsi que de vérification de la pureté de la semence récoltée, imposées dans le Minnesota, sont celles que nous avons déjà définies à propos de la multiplication en champ de la semence de lignées pures ; mais il s'en ajoute d'autres. Les inspections du champ seront faites par un inspecteur des services officiels sans que le fermier en ait été préalablement averti. La semence hybride sera disqualifiée pour la certification si un pourcentage situé au-dessus de cinq pour mille de pieds femelles a émis du pollen avant une quelconque des inspections. Par ailleurs, chez les rangées mâles le pourcentage de pieds hors-type (c'est-à-dire n'appartenant pas à la lignée pure en question) ayant émis du pollen devra être inférieur à un pour mille et celui des pieds de type douteux, à un pour cent, ces diverses exigences ne recevant leur effet que si le nombre des pieds femelles montrant leurs soies est égal ou supérieur à deux pour cent. Les mêmes pourcentages seront exigés chez les rangées femelles au moment de la dernière inspection. L'élimination des pieds hors-type ou de type douteux sera facile, car ils trancheront par leur taille et leur vigueur végétative sur les pieds environnants qui, appartenant aux lignées pures, montreront un développement réduit.

Le rôle des inspecteurs des champs peut se résumer de la façon suivante : contrôle des conditions d'un bon isolement, contrôle de l'identité des lignées pures parentales, contrôle des erreurs de plantation, fixation de la date de l'écimage des rangées femelles notifiée ensuite aux fermiers, surveillance de la bonne exécution de l'écimage, enfin envoi d'un compte rendu à l'Administration.

Nous nous réserverons de traiter la question de l'écimage quand nous décrirons la fabrication des hybrides doubles.

IV. *Distribution de la semence de croisements simples aux fermiers en vue de la constitution de champs de doubles croisements.*

Les semences de croisements simples obtenues dans les conditions ci-dessus définies et revenant aux stations sont en partie vendues par ces dernières à des fermiers approuvés dont le nombre, dans le Minnesota, est de cent-soixante-quinze environ. Mais la plus grosse fraction de ces semences est maintenant cédée à des sociétés de production semencière de petite ou de moyenne importance, qui se sont peu à peu substituées aux fermiers comme acheteurs des semences d'origine officielle et comme producteurs d'hybrides doubles.

En 1949, ces semences étaient vendues par les stations du Minnesota au prix de un dollar la livre, une livre équivalant à mille huit cent quatre-vingts graines environ. Ce prix était inférieur à celui pratiqué par les sociétés privées, vendeuses également de semence hybride simple. Les croisements simples mis en vente par ces stations sont au nombre de quarante environ et entrent dans la fabrication de vingt-trois croisements doubles distincts.

V. *Champs grainiers de croisements doubles*

Le principe d'obtention de la semence hybride double est le même que celui relatif aux hybrides simples. Autrement dit, on observera une alternance régulière entre rangs mâles et rangs femelles. Mais, dans le cas présent, les géniteurs étant représentés par des hybrides simples sélectionnés, sont très vigoureux. Il en résulte qu'une rangée mâle pourra polliniser non plus deux, mais trois rangées femelles, et l'alternance adoptée sera deux rangs mâles suivis de six rangs femelles. Les prescriptions relatives au choix du sexe de chaque géniteur et à l'époque des semis sont les mêmes que celles précédemment définies par les hybrides simples.

Pour être certifié, un hybride double doit être obtenu dans des conditions d'isolement satisfaisantes, par l'adoption d'une distance minimum fixée à deux cent cinquante mètres entre le champ semencier et tout autre maïs. Cette distance peut être réduite en ceinturant le champ grainier d'un certain nombre de rangées mâles. Le nombre de ces rangées est réglé selon des modalités standard : il est fonction à la fois de la distance à laquelle se trouve le champ de maïs le plus proche, et des dimensions du champ grainier à protéger. Il existe des tables dont les données numériques varient légèrement selon les Etats. A titre d'exemple, un champ semencier de seize hectares et éloigné de cent quarante mètres du maïs le plus voisin, devra comporter cinq rangées mâles de bordure.

Trois inspections du champ, au moins, seront faites par un représentant de l'Administration pendant la période d'émission du pollen, les inspections ayant lieu sans que le fermier en ait reçu notification préalable.

La réglementation relative à l'émission accidentelle de pollen dans les rangées femelles sera la même que celle des champs semenciers de croisements simples. Quant aux pieds hors-type ou de type douteux, dans l'impossibilité où l'on se trouve de les repérer pratiquement, ils ne feront l'objet d'aucune prescription.

De même que pour les croisements simples, se pose la question de l'écimage. Mais dans le cas des croisements doubles, la réalisation correcte en est plus difficile, car les plants montrent la vigueur hybride.

Le personnel recruté à cet effet, souvent constitué par des étudiants, est divisé en équipes de trente ouvriers placées sous la direction d'un caporal. Les écimeurs doivent avoir au-dessus de un mètre soixante de taille et être âgés de quinze ans au minimum.

La méthode d'écimage varie avec chaque hybride. Certains de ces hybrides ne doivent pas être écimés trop tôt, sinon l'inflorescence se casse, obligeant à recommencer l'écimage du même plant un ou deux jours plus tard. L'inflorescence ne doit être ni trop jeune, ni trop âgée : lorsqu'elle est prise au bon moment, l'inflorescence est séparée de la tige avec la plus grande facilité par une simple traction de la main (1).

Des machines à écimer permettent aux ouvriers de se déplacer rapidement dans le champ tout en les surélevant par rapport aux plants à écimer. Elles sont en général constituées par quatre plateformes situées en position avant et portant les

(1) Il faut absolument éviter d'arracher en même temps les feuilles supérieures.

écimeurs. Ces plateformes glissent entre les rangées femelles. Le moteur est muni de vitesses très lentes et d'une vitesse arrière ce qui permet à la machine de se mouvoir à l'extrême ralenti. Le travail est continu et ne comporte normalement qu'un arrêt correspondant à la manœuvre de fin de rangée. La machine passe plusieurs jours de suite dans le même champ, car les pieds femelles ne sont jamais susceptibles d'être écimés tous simultanément.

Dans le Corn Belt, la récolte de la semence a lieu vers la mi-septembre. Elle se fait mécaniquement et, bien entendu, uniquement sur les rangées femelles.

VI. *Traitement de la semence hybride*

Le maïs récolté est envoyé dans des éplucheuses mécaniques constituées par deux cylindres tournant en sens inverse. L'un de ces cylindres est en bois, tandis que l'autre est recouvert de caoutchouc. Les spathes sont happées par les cylindres et éliminées.

Le maïs est ensuite soumis au contrôle de la qualité : les épis circulent sur un tablier roulant et des ouvriers, placés sur les côtés, inspectent chaque épi et éliminent ceux qui présentent des détériorations, des moisissures ou des grains de coloration anormale.

L'opération suivante est celle du séchage. Elle est extrêmement importante. A la récolte, l'humidité du maïs varie entre seize et trente-cinq pour cent selon les années. La détermination de cette humidité se fait électriquement, en quelques secondes. Il faut sécher la semence entre douze et treize pour cent afin qu'elle puisse se conserver convenablement. La durée du séchage varie entre deux et trois jours lorsque l'humidité de départ est comprise entre vingt-cinq et trente-cinq pour cent.

Un séchoir est constitué par une enceinte fermée, dont le plancher est un lattis à travers lequel un courant d'air chaud est soufflé de bas en haut. Cet air est repris par une canalisation placée à la partie supérieure du séchoir et renvoyé au séchoir suivant. On utilise ainsi plusieurs séchoirs identiques qui fonctionnent en série. L'air chaud et sec, soufflé dans un tunnel par un ventilateur électrique, arrive d'abord dans un maïs déjà sec, puis continue en passant à travers des maïs de plus en plus humides. Finalement, l'air humide venant de maïs humide est évacué à l'extérieur. L'arrivée d'air sec est périodiquement déplacée de telle sorte que l'air sec soit toujours fourni à du maïs sec et l'air humide à du maïs humide : le cycle est continu et permet un séchage correct de la totalité du stock. L'air est chauffé à quarante-cinq degrés environ. De plus hautes températures pourraient tuer le germe. L'air chaud circule à la vitesse de cinquante kilomètres à l'heure. En général, la durée de fonctionnement d'un séchoir est de six à sept semaines par an.

Du séchoir, le maïs va directement à l'égreneuse. Les égreneuses électriques commerciales permettent de traiter, selon leur capacité, entre cinq et cent vingt-cinq tonnes à l'heure. La semence, d'une part, les rachis, d'autre part, sont évacués par des canalisations différentes.

A la sortie des égreneuses, un contrôle de germination doit être fait, afin de pouvoir détecter tout dommage subi par la semence dans l'opération de l'égrenage. On peut pratiquer soit le test de la chaleur, soit le test du froid. Le premier est conduit à 27° C. pendant sept jours. Dans le second, la semence est maintenue une semaine à 9° C. seulement, puis est portée brusquement à 27° C. pendant quatre jours, afin de déterminer qui l'emportera : la graine ou les divers micro-organismes pathogènes du sol (champignons). Ce dernier test a montré que même la meilleure semence a avantage à être traitée contre les fongicides avant sa mise en sac.

Après avoir été égrené, le maïs est calibré. Ce calibrage se fait à travers une série de cribles perforés en mouvement. Les catégories usuelles sont les graines plates et les graines rondes, elles-mêmes subdivisées en grosses, moyennes et petites graines. Les graines dites rondes sont en réalité de forme globuleuse irrégulière. Les graines plates se distinguent des rondes seulement par leur épaisseur. Dans chaque catégorie, largeur et épaisseur sont sensiblement constantes ; seule, la longueur peut présenter des variations non négligeables. La catégorie la plus recherchée dans le commerce est celle des moyennes plates : elle correspond à de longs épis présentant des rangées de graines régulières de bout en bout. Le calibrage doit se faire de telle sorte que les dimensions des diverses catégories de graines soient conformes à celles exigées par les plateaux des semoirs. Quand un fermier achète un sac de semence, il sait en même temps qu'avec telle semence il devra utiliser tel plateau.

Avant sa mise en sac, la semence est traitée aux fongicides, ces derniers étant constitués par des poudres soufrées ou mercuriques mélangées dans la proportion de cinquante grammes pour vingt et un kilogrammes de maïs.

La semence est mise en sacs spéciaux de vingt et un kilogrammes. L'ensachage se fait en deux temps : tout d'abord, le sac est rempli automatiquement jusqu'au poids voulu ; lorsqu'il est atteint, le sac est ensuite entraîné par la chaîne et amené jusqu'à un appareil de fermeture automatique. La chaîne le conduit enfin jusqu'au camion qui le transportera au magasin. Les opérations de mise en sac se poursuivent une partie de l'hiver.

Les semences sont livrées aux agriculteurs en mars-avril par camion ou par voie ferrée.

VII. *Quelques données numériques*

Supposons que nous voulions ensemencer dix mille hectares en un hybride double donné. Nous nous proposons de déterminer approximativement les quantités de semence des quatre lignées pures correspondantes qu'il faudra initialement obtenir à cet effet. Au cours de ce calcul, nous ne tiendrons pas compte des récoltes effectuées sur les rangées mâles des champs de simple et de double croisement.

La semence hybride double nécessaire pour l'ensemencement de dix mille hectares sera de deux mille cinq cents quintaux environ. En fixant approximativement à vingt-cinq quintaux à l'hectare le rendement en semence hybride d'un champ de double croisement, nous devrons ensemencer cent hectares et, par conséquent, utiliser vingt quintaux de semence hybride simple A × B et C × D.

Ces vingt quintaux se décomposent selon le rapport trois à un, c'est-à-dire en quinze quintaux de A × B et cinq quintaux de C × D.

Si nous admettons qu'un champ producteur d'hybride simple exige pour son ensemencement

quinze kilogrammes de grains à l'hectare et donne un rendement de cinq quintaux de semence, il en résultera que la semence A × B sera obtenue sur trois cents ares à partir de quarante-cinq kilogrammes de semence A et B, et la semence C × D, sur cent ares à partir de quinze kilogrammes de semences C et D.

Les semences A et B, d'une part, C et D, d'autre part, interviendront dans le rapport de deux à un, ce qui nous demandera :

trente kilogrammes de A
quinze — de B
dix — de C
cinq — de D

En fixant à vingt grammes la quantité de semence fournie par un plant de lignée pure, nous devrons, en définitive, partir de :

- quinze cents plants de A, établis sur une parcelle de cinq cents mètres carrés,
- sept cent cinquante plants de B, sur une parcelle de deux cent cinquante mètres carrés,
- cinq cents plants de C, sur une parcelle de deux cents mètres carrés,
- deux cent cinquante plants de D, sur une parcelle de cent mètres carrés.

CONCLUSIONS

Au cours de cet exposé, nous nous sommes seulement proposé de définir les principales étapes qui permettent de passer de la semence tout-venant ordinaire de maïs à la semence hybride. Sur le plan agricole, la généralisation de l'emploi des maïs hybrides aux Etats-Unis s'est traduite par une amélioration de la qualité et une augmentation des rendements. Comme le faisait prévoir G. H. Shull il y a plus de quarante ans, le secret de la réussite des hybrides s'explique à la fois par leur **productivité** qui, dans l'ensemble, est égale à celle des meilleurs plants apparaissant dans les populations de tout-venants, et par **l'uniformité** qu'ils présentent en raison de leur constitution génétique spéciale.

La création de maïs hybrides peut-elle être conseillée dans les principaux Etats de l'Union française ? La méthode de sélection généalogique ne présente pas, par elle-même, de difficultés telles que son utilisation doive être rejetée *a priori* : elle exige surtout un effort continu et un travail soigné. Mais il y a lieu de distinguer, d'une part, l'isolement, la sélection et la conservation des meilleures lignées pures, qui est un travail de longue haleine et du ressort exclusif des stations d'essais, et, d'autre part, l'utilisation de ces lignées pures en croisements simples puis doubles, qui peut être confiée à des organismes moins spécialisés de type coopératif.

En ce qui concerne la première étape, c'est-à-dire la phase expérimentale de la sélection, divers pays de l'Union française bénéficient, par rapport aux Etats-Unis, de certaines conditions très favorables. Prenons comme exemple le Cambodge, où il est possible d'obtenir, dans l'aire culturale du maïs et en un lieu donné, deux récoltes par an : la sélection peut porter annuellement sur deux générations et, en conséquence, en deux ans, une lignée peut être suffisamment stabilisée pour être engagée dans des croisements simples d'essais, alors qu'aux Etats-Unis le même travail demande quatre ans. Mais, à côté de cet avantage certain, interviennent d'autres facteurs qui rendent le travail beaucoup plus malaisé qu'aux Etats-Unis : nous voulons parler de l'extrême rareté du personnel autochtone spécialisé et des difficultés de travail, en particulier d'ensachage, durant la culture de saison des pluies.

Quant à la seconde étape, celle de l'utilisation des lignées pures, elle doit se réaliser dans le cadre d'une organisation autonome possédant son personnel propre et ses champs semenciers, mais qui fonctionnerait sous le contrôle direct de la station expérimentale. Au Cambodge, une telle organisation verrait ses champs de multiplication bénéficier de conditions d'isolement exceptionnellement favorables grâce à l'utilisation possible de nombreuses petites îles situées le long du cours du Mékong.

Le gros inconvénients de la méthode généalogique est sa lenteur. On peut y remédier en partie par l'importation de semences hybrides d'origine étrangère. Mais il s'agit là d'un palliatif transitoire qui ne doit pas dispenser de la recherche des meilleurs hybrides locaux, car l'expérience montre que, dans le domaine agricole, des résultats supérieurs ne sont jamais obtenus que par une sélection exercée sur place. Remarquons qu'au point de vue génétique, l'introduction d'hybrides étrangers présente l'avantage de rendre possible une étude de leurs croisements avec les variétés locales et de faciliter la création de lignées pures d'élite tirées précisément de tels croisements. Un travail de ce genre mettant en jeu une quinzaine d'hybrides américains les plus divers a été entrepris cette année au Cambodge, mais les résultats, s'ils doivent être positifs, ne seront pas acquis avant plusieurs années.

La méthode généalogique n'est d'ailleurs pas la seule dont l'utilisation puisse être envisagée pour les pays maïzicoles de l'Union française. D'autres méthodes de sélection, qui ont fait l'objet d'études très poussées aux Etats-Unis, ont donné également d'excellents résultats. Certaines ont le mérite d'être très rapides, telles les **sélections de type cumulatif** qui permettent d'améliorer les rendements par paliers successifs sans passer par l'intermédiaire lent et délicat des lignées pures, et d'obtenir, en définitive, des populations à niveau moyen de productivité relevé, populations dont le maintien pose des problèmes infiniment moins difficiles à résoudre que celui des lignées pures. Dans un programme complet de sélection, on peut avoir intérêt à utiliser ces dernières méthodes pour arriver à des résultats rapides, tout en menant parallèlement la sélection généalogique qui, en définitive, doit normalement fournir les rendements les meilleurs.

RÉFÉRENCES

Borgeson C. and Hayes H. K. — The Minnesota method of seed increase and seed registration for hybrid corn (*J. Am. Soc. Agron.*, *33*, 70-74, 1941).

Jenkins M. T. — Methods of estimating the performance of double cross in corn (*J. Am. Soc. Agron.*, *26*, 199-204, 1934).

Jenkins M. T. — The effect of inbreeding and of selection within inbred lines of maize upon the hybrids made after successive generations of selfing (*Iowa St. Coll. J. Sci.*, *9*, 429-50, 1934-5).

Jenkins M. T. and Brunson A. M. — Methods of testing inbred lines of maize in crossbred combinations (*J. Am. Soc. Agron.*, *24*, 523-30, 1932).

Jones D. F. — The effects of inbreeding and crossbreeding upon development (*Connecticut Agr. Exp. St. Bull.*, 207, 1918).

RICHEY F. D. — Isolating better foundation inbreds for use in corn hybrids (U. S. A., *Genetics*, *30*, 455-70, 1945).

SHULL G. H. — A pure line method of corn breeding. (*Am. Breed. Ass. Rep.*, *5*, 51, 1909).

SPRAGUE G. F. — Early testing of inbred lines of corn. (*J. Am. Soc. Agron.*, *38*, 108-17, 1946).

RÉSUMÉ. — La maïziculture aux U. S. A. a vu augmenter progressivement ses rendements grâce à l'emploi de plus en plus généralisé des hybrides et ceci, en dépit d'une sensible diminution des surfaces consacrées à cette céréale.

Ces progrès de la technique sont dus à une large adoption de la méthode généalogique dans les programmes de sélection des divers Etats maïzicoles de l'Union américaine. Renonçant aux anciens systèmes de sélection « massale » ou de « l'épi par rang », dont l'efficacité se trouvait vite limitée, les sélectionneurs lui ont substitué la méthode généalogique qui implique : la création de lignées pures par autofécondations successives, le test de ces diverses lignées engagées en top-cross, le choix des lignées pures ayant montré des performances supérieures en top-cross, la réalisation et la comparaison des divers croisements simples obtenus à partir des lignées pures précédemment retenues, enfin la prévision, la réalisation effective et la comparaison des divers croisements doubles mettant en jeu les croisements simples en question.

Quelques définitions relatives au terme « lignée pure » et aux différents types de croisements utilisés dans la création des maïs hybrides, sont suivies d'une analyse des diverses étapes ci-dessus mentionnées. Des précisions sont apportées sur la réalisation des dispositifs expérimentaux mis en œuvre au cours du développement du programme de sélection.

Un bref aperçu est donné de la méthode du test dit précoce et des modifications que son adoption entraîne dans le processus expérimental déjà étudié. En dépit d'avantages certains, cette méthode a été l'objet de vives critiques de la part de certains généticiens qui lui préfèrent la méthode pédigrée classique.

La dernière partie de l'exposé est consacrée à la phase commerciale de la production des maïs hybrides. Les lignées pures, destinées à entrer dans les croisements lancés sur le marché, sont multipliées en champs grainiers isolés et la semence ainsi obtenue est distribuée soit à certains fermiers, soit à des sociétés de production semencière, en vue de la production des hybrides de simples, puis de doubles croisements. La constitution de ces divers champs semenciers fait l'objet de règles agrologiques précises. En outre, ces champs doivent se plier à une série de mesures officielles de contrôle afin que puisse être « certifiée » la semence obtenue.

L'usinage de la semence récoltée implique une série d'opérations dont les principales sont l'épluchage, le séchage, l'égrenage, le calibrage, le traitement fongicide, et enfin la mise en sac. En outre, divers contrôles ont lieu, notamment ceux de la pureté et du pouvoir germinatif.

En conclusion, il ne semble pas que les difficultés que présente la méthode généalogique soient telles qu'elle doive être écartée *a priori* des programmes de sélection à mettre en œuvre dans les divers pays de l'Union française. Il paraît même vraisemblable que des résultats puissent y être obtenus plus rapidement qu'aux U. S. A. là où deux récoltes par an sont possibles. Mais certaines difficultés additionnelles dues aux intempéries et, dans un autre domaine, à la rareté des cadres autochtones spécialisés, doivent être prises en considération. D'autre part, il paraît désirable de mener en même temps que la sélection généalogique certaines sélections d'un type différent, de type cumulatif par exemple, en vue d'obtenir des résultats qui, pour être moins parfaits, seraient probablement plus rapides.

LES FLORES D'AFRIQUE TROPICALE

par H. JACQUES-FÉLIX

IV. — DES RAPPORTS ENTRE COLLECTEURS ET BOTANISTES (1)

Au cours de plusieurs notes antérieures j'ai présenté, à ceux pour qui la botanique n'est qu'accessoirement professionnelle, les principaux ouvrages floristiques auxquels ils peuvent recourir pour leurs déterminations.

Mais il arrive que de telles personnes désirent pousser plus loin leur activité botanique et entrer, à cet effet, en relation avec des professionnels, ou chercher la meilleure voie compatible avec leur résidence ou leur profession. Inversement, il s'en trouve d'autres qui n'ont qu'un besoin accidentel de l'identité précise d'une ou de quelques espèces végétales et ne peuvent l'obtenir qu'avec le concours d'un déterminateur.

Souvent de tels intéressés ne savent à qui s'adresser, ou expédient des échantillons inutilisables, ou s'engagent dans des entreprises trop vastes qui les rebutent ; et c'est pour satisfaire à la demande de plusieurs d'entre eux que je donne, dans cette quatrième et dernière note, quelques indications susceptibles de les guider.

Avant d'en venir à ces précisions et en complément des Notes antérieures, il paraît juste de dire quelques mots de ceux, dont la collaboration a été indispensable aux botanistes pour rédiger leurs ouvrages de floristiques : **les collecteurs.**

Contributions des broussards à la constitution des grands herbiers

L'étude floristique d'Afrique tropicale, s'étant poursuivie jusqu'alors dans des établissements

(1) Voir *L'Agronomie Tropicale*, 1950, nos 3-4, nos 7-8, nos 11-12.

scientifiques hors de ce territoire, a posé des problèmes particuliers pour la collecte du matériel d'herbier.

Les premiers documents ont été rassemblés par des voyageurs, géographes ou militaires, lors des toutes premières explorations. Par la suite, des botanistes ont bien accompli, seuls ou avec d'autres naturalistes, des missions itinérantes pour récolter des matériaux, mais ces voyages ont conservé un caractère d'expédition et c'est surtout grâce à la collaboration de nombreux herborisants bénévoles fixés en Afrique par d'autres occupations, qu'ont pu se constituer les herbiers considérables étudiés par les botanistes de laboratoire.

Médecins, agronomes, forestiers, administrateurs, officiers, religieux, colons, etc..., la liste en serait longue, qui ne ferait qu'énumérer ceux à qui la botanique africaine doit le plus. (On trouvera cette énumération, pour les territoires relevant de la France, dans l'*Introduction à la Flore vivante* du Prof. A. CHEVALIER).

Certains ont été plus que des collecteurs et ont laissé ou laisseront des œuvres écrites importantes. Tel le docteur DALZIEL, par sa collaboration avec le botaniste HUTCHINSON ; tel le forestier AUBRÉVILLE, auteur des Flores forestières déjà citées ; tel aussi le colon PERRIER DE LA BATHIE qui, bien qu'ayant œuvré à Madagascar, ne peut pas ne pas être cité tellement son œuvre est remarquable.

A l'exemple prestigieux de ces devanciers il peut paraître que l'herborisation soit encore aujourd'hui la plus simple des entrées en matière pour le botaniste résidant en Afrique. Cette activité mal comprise pouvant cependant réserver des déboires et conduire au découragement, il importe de poser la question de l'orientation des activités.

Comment faire de la botanique

1. *En herborisant.* — Les matériaux, que peut rassembler aujourd'hui un collecteur sans autre intention que de grossir les herbiers des Musées, n'ont plus le même intérêt que ceux récoltés par les premiers explorateurs. Les botanistes, qui les reçoivent, n'ont matériellement pas le temps de dépouiller de volumineuses collections pour en étudier les pièces intéressantes. Souvent le collecteur ne recevra jamais de nouvelles de ses envois et abandonnera ses récoltes.

On ne devra donc échantillonner la flore d'une région que sur demande d'un botaniste ou en parfait accord avec lui. L'important sera alors de bien récolter tout ce qui existe : ne pas négliger les plantes banales, mais ne pas voir qu'elles non plus.

Même cette formule d'inventaire régional est désuète et le plus souvent le botaniste demandera à son collaborateur de ne récolter que les groupes bien définis relevant de sa spécialité.

Dans de telles conditions un collecteur travaille sans autre réciprocité de bénéfice que celle de la reconnaissance, dont pourra l'assurer le systématicien dont il est le collaborateur, mais luimême ne fait pas réellement de la botanique et il doit pouvoir tirer meilleur avantage de sa présence sur le terrain.

2. *En faisant de la géographie descriptive.* — Le premier pas que peut faire le collecteur dans le chemin de la botanique est de raisonner l'inventaire floristique qu'il a dressé pour un territoire en collaboration avec un déterminateur. Il décrira les formations végétales observées en en citant les principales espèces caractéristiques et expliquera leur distribution en fonction des facteurs géographiques, vus en gros plans, qui les imposent : climat régional, collines rocheuses, sols marécageux, etc...

S'il ne sait pas encore procéder à une détermination, il reconnaîtra déjà de nombreuses espèces sur pied et estimera plus facile de les rapporter à un nom qu'à un numéro.

3. *En faisant de la phytosociologie.* — A moins d'embrasser des territoires très vastes ou variés, les descriptions régionales de géographie botanique sont souvent monotones et n'apportent guère d'éléments nouveaux.

Un progrès sensible est réalisé si on étudie plus particulièrement les formations végétales observées de prime abord. On peut relever leur composition floristique rigoureuse et reconnaître en chacune d'elles un ou plusieurs individus d'*association* que l'on peut comparer floristiquement à des groupements voisins et établir ainsi la réalité des *associations*.

Cette méthode minutieuse d'investigation peut conduire, plus que de longues randonnées, à faire des découvertes qui intéresseront le systématicien. Mais on doit éviter scrupuleusement de faire de la systématique par le moyen de la phytosociologie. Je veux dire citer un nom sur une liste sous prétexte que la flore consultée l'indique pour un végétal signalé dans une situation identique. De telles listes peuvent ne pas choquer à la lecture et leur fausseté n'apparaîtra que si le phytosociologue a consigné son erreur sur l'étiquette de son herbier.

C'est dire qu'en cette matière la détermination doit avoir le premier mot et que l'observateur ne peut faire œuvre sérieuse qu'en collaboration avec un déterminateur ou en étudiant luimême ses collections qui, de toute façon, doivent être constituées et rester la pierre de touche de son travail.

4. *En faisant de la synécologie.* — Nous avons identifié l'association aux groupements végétaux floristiquement identiques se répétant pour de mêmes conditions écologiques. Nous pouvons donc étudier maintenant ces facteurs extérieurs avec la même minutie que la composition floristique et juger de leur influence sur l'*association* aux variations qu'y provoquent leurs modifications quantitatives et qualitatives.

Nous pourrons donc étudier le microclimat stationnel, ses fluctuations saisonnières et journalières dans l'atmosphère et le sol, la structure physique et la composition du sol, les interactions des végétaux entre eux, les influences des animaux et de l'homme : défrichements, incendies, etc...

Il s'agit là d'une méthode extrêmement précieuse que les forestiers et les agronomes doivent utiliser dans leurs recherches sur les boisements, les pâturages, les cultures, etc...

5. *En faisant de la syngénétique.* — Si les facteurs physiques stationnels sont relativement stables il en va autrement des influences humaines qui peuvent intervenir ou au contraire cesser sur une station donnée. Au lieu donc d'étudier les associations d'un *climax* climatique ou édaphique on peut s'intéresser aux modifica-

tions induites sur le sol et la végétation par les défrichements, les incendies, les cultures, le pâturage et les suivre au cours des ans ainsi que suivre les séries de reconstitution naturelle quand cessent ces influences accidentelles.

Là encore agriculture, foresterie et élevage ont beaucoup à apprendre de recherches conduites dans ce sens.

Les disciplines des paragraphes 3, 4 et 5 sont souvent confondues et on trouvera à leur propos une bonne initiation dans le livre de REYNAUD-BEAUVERIE (7).

6. *En faisant de la biologie végétale.* — L'observation des réactions des végétaux aux influences du milieu ainsi que l'observation des interactions entre espèces d'une même association peut amener l'observateur à en étudier la biologie, à reconnaître par quels mécanismes telle plante résiste au feu, à la sécheresse, à l'humidité, comment elle se multiplie et se propage, etc...

Une étude de ce genre peut évidemment être indépendante de celles signalées plus haut. Quelques sujets bien choisis peuvent suffire et il reste seulement au biologiste de s'assurer de l'identité exacte du matériel observé ou expérimenté.

7. *En faisant de l'ethnobotanique.* — En Afrique tropicale la végétation tient une place considérable dans la vie des populations et en particulier pour leur confort matériel : alimentation, pharmacopée, outils, parures, instruments de musique, etc... Il y a là encore une riche matière d'étude, mais où le collecteur devra travailler en équipe avec la population utilisatrice, le botaniste déterminateur et parfois avec l'ethnographe dont il devra au moins appliquer les méthodes.

8. *En faisant de la systématique.* — Enfin le collecteur peut lui-même assurer le dépouillement de ses herbiers et dresser la liste de ses récoltes contribuant ainsi à la connaissance floristique du territoire. Ses récoltes peuvent apporter des éléments nouveaux modifiant nos connaissances actuelles. Il peut ainsi être amené à faire seul ou en collaboration des additions à certains groupes systématiques ou à en faire la révision. Mais ceci exige un travail de bibliothèque et de comparaison dans un grand herbier, comme d'ailleurs la simple détermination d'une collection quelque peu importante, car le seul usage des flores laisse souvent sur le doute ou dans l'erreur.

L'étude des aires d'extension des groupes systématiques est également travail de bibliothèque qui ne peut être qu'éventuellement améliorée par des observations sur le terrain et bien différente des études descriptives des formations végétales du premier paragraphe.

Comment préparer des collections botaniques.

On peut dire qu'aucune des occupations précédentes n'échappe à la nécessité de préparer et de conserver, au moins pendant un certain temps, des documents d'herbier.

Cette tâche matérielle exige beaucoup de soins en pays tropicaux. Quelques petits ouvrages et articles cités en bibliographie ont donné à ce sujet toutes les recommandations nécessaires (1 à 6). Je ne retiendrai que les principes : à savoir la nécessité d'échantillons bien complets de leurs organes floraux, n'excédant pas le format 45 × 28 cm. et non collés au papier de séchage.

Liste des principaux établissements et botanistes, auxquels on peut s'adresser pour le dépôt et la détermination de matériel botanique (Phanérogame).

AFRIQUE

I. F. A. N., Dakar (A. O. F.).
PITOT, Afrique tropicale en général.

I. I. R. S., Adiopodoumé Abidjan (Côte d'Ivoire)..
MANGENOT, Afrique tropicale en général.
MIÈGE, Dioscoréacées, Ménispermacées.

Institut d'Etudes Centrafricaines. Brazzaville (A. E. F.).
TROCHAIN, Afrique tropicale en général.

Forest Herbarium Ibadan (Nigeria).
KEAY (R. W. J.), *Combretum* africains.

Coryndon Museum Nairobi (Kenya).
BALLY (P. R. C.), *Euphorbia, Monadenium, Stapelia.*

East Africain Nairobi (Kenya).
VERDCOURT (B.), *Cuscuta, Pentas.*

EUROPE

Laboratoire de Phanérogamie du Museum, Paris.
AUBRÉVILLE, *Combretum,* flore forestière en général.
BENOIST, Acanthacées.
CAMUS (Mlle A.), Graminées.
JACQUES-FÉLIX, Mélastomacées (Mélastomées).
LEANDRI, Euphorbiacées.
PELLEGRIN (F.), Annonacées, Méliacées, Légumineuses, Sterculiacées, etc...
PICHON, Apocynacées.

Laboratoire d'Agronomie tropicale du Muséum, Paris.
CHEVALIER (A.), Afrique tropicale en général, *Coffea.*
LEROY (J. F.), Ulmacées.
MIMEUR (Mlle G.), Graminées.
PORTÈRES (R.), *Oryza,* céréales, etc...

Imperial Forestry Institute, Oxford (Angl.).
HOYLE (H. C.), *Brachystegia.*

Royal botanic gardens, Kew (Angl.).
BRENAN (J. P. M.), Afrique tropicale en général, *Sida,* Onagracées.
DRUMMOND (R. B.), Est tropical africain en général.
GILLET (J. B.), Est tropical africain en général, Labiatées.
HEMSLEY (J. H.), Est tropical africain en général.
HUBBARD (C. E.), Graminées.
LEWIS (J.), Est tropical africain en général.

MEIKLE (R. D.), Ouest tropical africain en général, Eriocaulacées, Verbenacées.
MILNE-REDHEAD (E.), Afrique tropicale en général, Maranthacée, Acanthacées.
NELMES (E.), Cyperacées.
AIRY SHAW (H. K.), *Sphenoclea*.
SUMMERHAYES (V. S.), Orchidacées.
TAYLOR (P.), Lentibulariacées, Burmanniacées, *Anagallis*.
TURRILL (W. B.), Est tropical africain, Ranunculacées, Caryophyllacées.

Jardin Botanique de l'Etat, Bruxelles (Belgique).

BALLE (S.), Loranthacées.
BOUTIQUE (R.), *Ficus*, Annocacées.
GILBERT (G.), Sapotacées.
HAUMAN (L.), *Senecio*, *Lobelia*, *Alchemilla*, Proteacées.
LEONARD (J.), Ranunculacées, Caesalpiniées.
ROBYNS (W.), Gymnospermes, Polygonacées, Graminées.
STANER (P.), Méliacées.
STEYAERT (R.), *Cassia*.
TROUPIN (G.), Ménispermacées.
WILCZEK (R.), Lauracées, Capparidacées.

Muséum de Berlin-Dalhem (Allemagne).

BURRET (M.), Palmacées en général.
MILDBRAED (J.), Afrique tropicale en général.
PILGER (R.), Graminées.
SCHULZE (G. M.), *Impatiens*.
SLEUMER (H.), Flacourtiacées en général.

BIBLIOGRAPHIE

1. BIMONT (G.). — Manuel pratique du botaniste herborisant. Paris, 1945, Boubée édit., 1 vol., 88 p.
2. CHEVALIER (A.) et NORMAND (D.). — Préparations des collections botaniques et forestières dans les pays tropicaux. *R. B. A.*, vol. XIV, 1934, p. 681 et tiré à part.
3. GUILLAUMIN (A.). — Formulaire technique du botaniste préparateur et voyageur. Paris, 1942, Lechevalier, édit.
4. LEDOUX (P.). — De la récolte des matériaux forestiers nécessaires à l'inventaire des peuplements et à l'étude des bois exploitables dans les concessions du Congo. *Rev. Agrol. et bot. du Kivu*, 1933, n° 3.
5. LE TESTU (G.). — Réflexions sur la récolte des échantillons botaniques en Afrique Equatoriale. *Bull. Soc. bot. de France*, 1950, p. 105-109.
6. PITOT (A.). — Récolte et préparation des collections botaniques. Dakar, IFAN, 1950.
7. REYNAUD-BEAUVERIE (M. A.). — Le milieu et la vie en commun des Plantes. Paris, 1936. Lechevalier, 1 vol., 237 p.

RÉSUMÉ. — L'auteur indique aux broussards collecteurs de plante, en Afrique tropicale, comment orienter leur activité botanique. Il énumère les principaux établissements et botanistes pouvant déterminer les échantillons collectés.

LA NOTION DE PROFIT CHEZ LE CULTIVATEUR AFRICAIN

ESSAI D'ÉVALUATION D'UN BUDGET FAMILIAL (1)

par J. LEBEUF

Les renseignements, qui ont été utilisés pour cette étude, ont été recueillis depuis quatre ans dans la région de Man (Ouest de la Côte d'Ivoire) par deux agents du Service de l'Agriculture, MM. GELORMINI et PORTALIS, auxquels doit en revenir le principal mérite.

Cette région est habitée par des Ouobés et Guérés (de la famille ethnique des Krous), qui en constituent la majeure partie, et au Nord-Ouest par des Yacoubas (de la famille ethnique des Dans). Malgré cette différence d'origine, le système de culture est sensiblement constant dans toute cette région, qui se trouve à la limite Nord de la zone forestière. Il tend malheureusement à la dégradation de la forêt, car la culture du riz, qui occupe une très large place, entraîne des défrichements toujours plus étendus.

D'importantes réserves forestières ont été créées dans cette région pour limiter le déboisement, éviter l'extension de la savane qui tend à progresser vers le Sud, et maintenir le climat local.

Le relief est assez accentué et tourmenté avec des sommets dépassant largement 1.000 mètres. La pluviométrie est voisine de 2 mètres par an, en 110 à 120 jours, assez étalée de mars à octobre inclus, avec maximum de juillet à septembre. On se trouve du point de vue climatique dans une zone de transition, et s'il n'y a qu'une seule saison des pluies, on observe assez fréquemment un ralentissement des précipitations en juin, qui rappelle la petite saison sèche, et qui s'accentue lorsqu'on se rapproche de la côte. Le vent sec du Nord-Est (harmattan) est très sensible de décembre à février.

* * *

Les éléments que nous avons rassemblés ci-après ne présentent aucune rigueur mathématique ou technique, mais ils offrent cependant, croyons-nous, un intérêt certain.

Ils fournissent en effet une évaluation précise du travail effectué pour les diverses cultures et de la répartition des tâches entre les membres de la famille ; ils indiquent très sensiblement le raisonnement simplifié à l'extrême, qui est pratiquement celui du cultivateur africain ; ils permettent d'apprécier d'une part le faible rendement de

(1) Communication présentée à la Conférence africaine sur l'économie rurale indigène, tenue à Jos (Nigéria), 1949 (novembre).

son travail dû à des pratiques défectueuses et à l'ignorance de la fumure principalement, et, d'autre part, le travail réduit qui permet d'assurer la subsistance d'une famille : il est en effet très apparent que le travail proprement agricole ne représente pas cent journées de huit heures par an au total, et même le plus souvent n'atteint pas la moitié de ce chiffre pour les différents membres de la famille. Il faut bien entendu y ajouter, pour les femmes principalement, les travaux domestiques, puis la construction et l'entretien des habitations, quelques travaux d'artisanat, etc... Mais il est certain que le total reste extrêmement bas, et sans doute inférieur à la moitié des trois cents journées annuelles de l'ouvrier métropolitain, auxquelles s'ajoutent, pour la plupart des paysans de France, les soins donnés, les dimanches et jours de fête, au bétail, qui n'en reçoit presqu'aucun dans la région de Man en particulier.

Ce n'est pas là bien entendu une critique, mais la constatation d'un fait indiscutable, qui prouve que le paysan africain a de très larges possibilités d'une part pour augmenter les surfaces cultivées, d'autre part pour améliorer considérablement les soins donnés à ses cultures et en obtenir ainsi des rendements plus élevés et des produits de meilleure qualité.

Pour toutes les évaluations ci-dessous, la journée de travail d'un homme est comptée à 53 fr. C. F. A., celle d'une femme ou d'un adolescent à 40 fr., celle d'un enfant à 25 fr., tarifs pratiqués localement pour les salaires en 1948.

1° Evaluation du prix de revient du riz : Culture en plaine, sur défrichement de forêt, préparation manuelle. Rendement moyen à l'hectare, 300 kg. de riz décortiqué.

défrichement (abattage sans dessouchement), 30 jours à 53 fr. + 10 jours à 40 fr.	1.990 fr.
incinération et nettoyage du terrain, 10 jours à 53 fr. + 30 jours à 40 fr.	1.730 »
semences, 40 kg. à 20 fr.	800 »
semis, 30 jours à 40 fr.	1.200 »
désherbage, 30 jours à 25 fr.	750 »
récolte et transports, 20 jours à 53 fr. + 10 jours à 40 fr.	1.460 »
dépiquage, 10 jours à 40 fr.	400 »
pilonnage et vannage, 30 jours à 40 fr.	1.200 »
	9.530 »

prix de revient $\frac{9.530}{300}$ = 31,75 fr. le kg.

Ce prix est très élevé, mais tout le travail de défrichement y est incorporé, alors qu'il devrait se répartir sur les diverses cultures qui vont se succéder sur le terrain ainsi pris sur la forêt.

Localement, le riz s'est vendu en 1948 autour de 35 fr. le kg. au détail.

2° Evaluation du prix de revient du manioc : Plantation sur défrichement de forêt, à espacement de 1,50 mètre environ en tous sens (4.000 à 5.000 pieds à l'ha.), faite en trous (dans d'autres régions on prépare des buttes). Rendement : 20 tonnes à l'hectare.

défrichement, incinération, nettoyage du sol, 40 jours à 53 fr. + 40 jours à 40 fr.	3.720 fr.
trouaison, 50 jours à 53 fr.	2.750 »
recherche et préparation des boutures, 40 j. à 53 fr.	2.120 »
plantation, 40 jours à 53 fr. + 40 jours à 40 fr.	3.720 »
sarclages (trois ou quatre), 60 jours à 53 fr.	3.180 »
récolte, 50 jours à 53 fr. + 50 jours à 40 fr.	4.750 »
transport (moyenne 10 km., deux charges de 25 kg. par jour), 200 jours à 53 fr. + 200 j. à 40 fr.	18.600 »
Total	38.940 »

prix de revient : $\frac{38.940}{20.000}$ = 2 fr. le kg.

Noter la part prépondérante du transport dont l'africain n'a certainement pas une notion exacte.

Localement, le manioc s'est vendu en 1948 de 2 à 3 fr. le kg.

3° Evaluation du prix de revient de la banane plantain (*Musa paradisiaca*, dite « banane foutou ») : Plantation sur terrain précédemment défriché et cultivé ; touffes espacées d'environ 2 m. en tous sens. Le poids moyen d'un régime est de 15 kg., mais la banane se vend au détail à la pièce ou par main, représentant un peu plus de la moitié de ce poids, soit 8 kg. Pour cent touffes (environ 4 ares) produisant 500 régimes en quatre ans, le décompte s'établit comme suit :

nettoyage du terrain, 4 jours à 53 fr.	212 fr.
recherche et transport des rejets, 5 jours à 53 fr.	265 »
plantation 2 jours à 53 fr.	106 »
sarclages (un ou deux par an), 25 jours à 53 fr.	1.325 »
récolte, transport, 40 jours à 53 fr. + 40 jours à 40 fr.	3.720 »
Total	5.628 »

prix de revient $\frac{5.628}{4.000}$ = 1,40 fr. le kg.

Même observation que pour le manioc.

Cependant, la banane se vend généralement environ 5 fr. le kg. localement et la production étant saisonnière, elle atteint 10 fr. le kg. en période creuse : c'est en effet un produit recherché, et dont la culture est limitée aux terrains et aux situations favorables.

4° Evaluation du prix de revient du café : Plantation sur défrichement, espacement de 3 m. en tous sens (1.000 pieds à l'hectare en chiffre rond). Rendement moyen, 250 kg. à l'hectare de produit marchand par an.

défrichement, incinération, nettoyage du sol, 40 jours à 53 fr. + 40 jours à 40 fr.	3.720 fr.
création et entretien pépinière de 1.000 pieds, 20 jours à 53 fr.	1.060 »
trouaison, 20 jours à 53 fr.	1.060 »
plantation, 5 jours à 53 fr.	265 »
sarclages pendant quatre années (un ou deux par an), 40 jours à 53 fr.	2.120 »
	8.225 »

La plantation ainsi créée et exploitée ensuite à la manière indigène donnera une dizaine d'années et produira 2.500 à 3.000 kg. de café marchand au total.

Les frais annuels seront les suivants :

sarclage 10 jours à 53 fr.	530 fr.
récolte 40 jours à 40 fr.	1.600 »
séchage, décortiquage et triage manuel, 20 jours à 40 fr. + 40 jours à 25 fr.	1.800 »
transport et vente (dix charges de 25 kg. sur 20 km. en moyenne), 10 jours à 53 fr.	530 »
Total	4.560 »

soit par kg : $\frac{4.560}{250}$ = 18 fr.

auxquels s'ajoutent (frais d'établissement) environ	3,50 fr.
prix de revient au kg	21,50 fr.

Il est bien évident que la culture ainsi pratiquée, qui s'apparente trop souvent à une cueillette, si elle donne un prix de revient extrêmement bas, mais où ne figurent aucuns frais généraux ni amortissement, présente de gros inconvénients: mauvaise utilisation du sol, gaspillage du capital foncier par destruction rapide de la forêt, faibles rendements, etc... Mais on s'explique ainsi l'engouement des planteurs africains pour cette culture qui, avec des efforts réduits, leur rapporte des profits substantiels.

Il faut encore relever que le plus souvent la plantation est établie après des cultures vivrières (riz notamment), qui ont supporté les frais de défrichement.

Pour une plantation européenne comportant un défrichement véritable avec extraction de la plupart des souches, entretien soigné (au moins deux sarclages par an), fumure régulière, installation de traitement, le prix de revient, pour un rapport de 800 kg. à l'hectare de café marchand, y compris tous frais généraux et amortissement, dont il n'est pas tenu compte ci-dessus, s'établissait à la même époque et pour la même région, à environ 35 fr. le kg. nu sur plantation.

Le café s'est acheté nu aux environs de 45 fr. à Man pour la campagne 1948-1949.

5° Evaluation du prix de revient des palmistes (amandes de palme). Dans la région de Man déjà assez élevée en latitude (entre le septième parallèle et le huitième), le palmier à huile, dont les fruits comportent une pulpe assez mince, n'est exploité que pour la satisfaction des besoins locaux en huile, dont il se fait cependant un assez important trafic entre autochtones.

Une faible partie des palmiers est ainsi exploitée, mais la plupart des noix sont ramassées au pied des arbres, lorsqu'elles sont tombées naturellement et ont perdu leur pulpe.

Tout le travail est alors assuré par les femmes et les enfants. En une semaine, une femme et deux enfants peuvent ainsi rassembler et préparer un sac de 75 kg. de palmistes.

On a donc pour le ramassage, le concassage et le triage, entièrement manuels :

6 jours à 40 fr.	240 fr.
12 jours à 25 fr.	300 »
Total	540 fr.
et en ajoutant le transport (trois charges de 25 kg. sur 20 km. en moyenne), soit 3 jours à 40 fr.	120 »
Total	660 fr.

Prix de revient $\frac{660}{75}$ = 8,80 fr.

Les palmistes se sont achetés dans la région de Man entre 10 et 12,50 fr. le kg. en 1948, et l'on s'explique aisément que la commercialisation, quasiment nulle les années précédentes, soit passée à plus de 4.000 tonnes.

Ces quelques considérations permettent de constater que le cultivateur africain a une notion sans doute assez personnelle et peu orthodoxe, mais suffisamment précise, d'une part de la valeur de son travail et d'autre part des profits, plus ou moins intéressants, qu'il en retire. Si l'on ajoute à ces facteurs celui de ses besoins, qui sont encore généralement très modestes, on constate qu'il limite fort exactement son effort et qu'il n'en fait un supplémentaire que s'il est vraiment **très largement « payant »**.

***

Quelle peut être en réalité la rémunération du travail et comment peut-on évaluer un budget familial.

Les documents, que nous donnons, ne prétendent, pas plus que les précédents, à l'exactitude, ils présentent même des lacunes, et sans doute des erreurs. Ils ont cependant paru mériter cette publication car ils fournissent des indications intéressantes.

La première est la mise en lumière des difficultés rencontrées pour ces enquêtes, qui ont été trouvées partout et pour tous les travaux de cet ordre entrepris depuis quelques années par le Service de l'Agriculture. L'expérience acquise nous permet d'affirmer que, pour ces opérations, il faut compter de une à trois années de prise de contact pour obtenir la confiance des intéressés.

La méfiance du paysan africain et sa prudence n'ont rien à envier à celles de ses collègues de la Métropole, elles s'expriment parfois naïvement, et l'un des auteurs de cette enquête relate, dans son dernier compte rendu, que l'un des Chefs de famille lui a tranquillement déclaré que « puisqu'il n'avait pas encore été ennuyé au sujet de l'impôt » (de capitation) il lui donnerait des renseignements plus complets et sincères.

Même de bonne foi, les renseignements ainsi donnés ne sont encore que d'une exactitude relative ; au point de vue familial en particulier, les coutumes sont variables, et il est souvent difficile de se faire exactement comprendre : un homme parti « en voyage », ou pour travailler quelque temps sur un chantier ou une plantation, ne sera pas compté, bien qu'ayant participé aux travaux ; une fille, mariée et revenue passer quelques jours avec un ou deux enfants, sera par contre comprise si elle se trouve présente le jour de l'enquête.

Pour le bétail les animaux sacrifiés pour les cérémonies coutumières ne seront presque jamais déclarés, non plus d'ailleurs que la plupart des dépenses de cet ordre, parfois fort élevées.

Le rendement des cultures est très difficile à déterminer dans bien des cas : le manioc, par exemple, n'est presque jamais en culture pure, les boutures sont mises en place à 2 ou 3 m. de distance sur une partie du champ de riz ; il est récolté suivant les besoins, presque pied par pied, pendant une à deux années, parfois abandonné ; le commerce de ce produit est limité.

La surface des différents champs elle-même est souvent assez difficile à préciser ; et l'association courante de diverses cultures oblige à des répartitions approximatives.

Quant au nombre des palmiers à huile ou kola-

tiers existants spontanément et exploités, il est à peu près impossible de le vérifier et on doit se contenter des déclarations, extrêmement hasardeuses, des cultivateurs propriétaires, eux-mêmes ignorant la plupart du temps le chiffre exact.

Ceci posé, le « bilan » d'une famille permet les constatations suivantes :

La majeure partie des recettes est constituée par trois produits : le café, les kolas, le riz. L'huile et les amandes de palme interviennent plus ou moins suivant les conditions du moment.

On notera l'emploi des « unités » approximatives, mais familières en Afrique : la tine, le panier, le sac ; la première représente un volume et un poids constant, le panier de kolas est également assez régulier (50 kg. environ), le sac présente plus de variation, pour le café et les palmistes il varie de 65 à 75 kg.

Parmi les dépenses, on peut remarquer trois grandes classes principales : le vêtement, sous ses différentes formes, les outils de travail, essentiellement et uniquement jusqu'à présent la houe (daba) et la matchette, et enfin l'impôt.

La part relative dans le total des dépenses de ces différentes catégories est assez variable, sauf pour les instruments de culture, on peut dans l'ensemble admettre la répartition suivante :

vêtement : 20 à 80 %, moyenne .... 50 %
outils de travail .... 10 %
impôt 10 à 50 %, moyenne.. .... 20 %
divers (sels et autres denrées, dépenses coutumières). . 20 %

Nous ne tirerons pas de conclusions aussi précises du rapport des recettes et des dépenses, dont les totaux sont très aléatoires, et de la relation que l'on peut en déduire pour les diverses classes de dépenses.

Nous citerons toutefois deux chiffres dont le rapprochement est assez significatif.

Pour l'année 1949 les deux principaux produits agricoles d'exportation de la Côte d'Ivoire, le café et le cacao (campagne 1948-49), ont dépassé 100.000 tonnes, dont 85 % environ provenant des producteurs africains (95 % du cacao et 75 % du café, qui se sont partagés presqu'exactement par moitié cette année le tonnage total). En moyenne, ces produits ont été payés au producteur en chiffre rond 50 fr. le kg., ce sont donc, pour ces deux seuls produits, cinq milliards de francs C. F. A., dont plus de quatre pour les producteurs africains, qui sont rentrés. Avec les autres produits : kolas, coton, ravitaillement des centres urbains, des grosses entreprises et exploitations en produits vivriers, etc., les cultivateurs africains de la Côte d'Ivoire ont certainement encaissés plus de cinq milliards de francs, leur nourriture étant pratiquement assurée pour les neuf dixièmes au moins par leurs propres cultures.

Pour la même année les prévisions de recettes fiscales pour la cote personnelle, qui est pratiquement le seul impôt payé par la population agricole, n'atteignaient pas 250.000.000.

On peut donc dire d'une part que le producteur africain de la Côte d'Ivoire est actuellement un des contribuables les moins imposés du monde, d'autre part que ses ressources au cours des dernières années ont présenté un accroissement considérable et lui permettent aujourd'hui, s'il en a le désir, et accepte les conseils et les disciplines nécessaires, de modifier considérablement ses conditions d'existence et son standing de vie.

Il pourrait par exemple améliorer très sensiblement son habitat, construire des maisons solides et leur donner une toiture étanche et durable à la place des chaumes et autres matières végétales toujours utilisés.

Il pourrait surtout, dans un cadre coopératif, acquérir des outils de travail plus perfectionnés, des tracteurs et engins mécaniques, des engrais, qui lui permettraient de développer sa production, d'en améliorer les rendements et la qualité, et de s'assurer ainsi avec une richesse croissante la possibilité de nouveaux et très considérables progrès dans l'ordre social.

BUDGET FAMILIAL.

Cercle de Man. — Race : OUOBÉ-GUÉRÉ.
Famile KOUANSIGUI.

Canton TAO, village Troubadrou.

Recensement de la famille : Kouansigui 68 ans.

	Vieux		Adultes		Enfants				Jeunes		Total	Aptes aux travaux				Total
					0 à 8 ans		8 à 15 ans		15 à 21 ans							
	H	F	H	F	G	F	G	F	G	F		H	F	G	F	
1945			5	47	10	20	—	1	2	2	87	5	47	2	2	56
1946			5	4	8		7	10	1	4	39	5	8	2	9	24
1947			5	47	12	20		1	2	2	89	5	47	2	2	56
1948	5	3	4	46	14	23	1	2			98	4	46	1	2	53

Surfaces cultivées et produits de cueillette

	Riz	Manioc	Bananes	Maïs	Igname	Patates	Palmier à huile		Café	Kola
							Huile	Palmistes		
1945	8 ha	1 ha	800 touffes	1 ha	—	—	—	—	5 ha	2.250 pieds
1946	6 ha	1 ha	800 touffes	—	—	—	—	—	5 ha	2.250 pieds
1947	?	15 ha	800 touffes	5 ha	—	—	—	—	5 ha	2.250 pieds
1948	15 ha	15 ha	800 touffes	—	—	60 buttes	5.000 pieds	—	5 ha	2.250 pieds

Recoltes

	Riz	Manioc	Bananes	Maïs	Igname	Patates	Palmier à huile		Café	Kola
							Huiles	Palmistes		
1945	5 t	2 t	300 régimes	0,800 t	—	—	—	—	1,2 t	1.200 kg
1946	0,6 t	4,5 t	300 régimes	—	—	—	300 l	—	0,9 t	1.200 kg
1947	4 t	10 t	?	4 t	—	—	100 l	—	1,3 t	1.200 kg
1948	10,200 t	15 t	800 régimes	—	—	300 kg	450 l	1,840 t	1 t	5.000 kg

Recensement du cheptel vivant

	Chèvres	Poulets	Canards	Bœufs	Pintades	Moutons
1945	50	300	—	—	30	37
1946	21	100	—	—	9	45
1947	—	400	—	—	—	4
1948	9	455	1	2	—	4

Moutons morts par épidémie, en 1947.

Exercice de l'année 1945

Recettes des ventes :		Dépenses :	
Kola, 1.200 kg à 15 fr	18.000 fr.	Sel, 75 kg à 25 fr.	1.875 fr.
Riz, 1.000 à 2,25 fr.	2.250 »	Pagnes de fête, six à 425 fr.	2.550 »
Huile, 800 à 15 fr.	12.000 »	Pagnes travail, trois à 175 fr.	525 »
Café, 500 à 12 fr.	6.000 »	Caleçons, dix à 50 fr.	500 »
		Blousons, trente à 100 fr.	3.000 »
		Mouchoirs, vingt-cinq à 125 fr.	3.125 »
		Couvertures, dix à 300 fr.	3.000 »
		Dabas, dix à 50 fr.	500 »
		Matchettes, trente à 125 fr.	3.750 »
		Impôt	5.000 »
		Dot	10.000 »
Total	38.250 fr.		34.575 fr.
(Café non traité)		Avoir	3.765 fr.

Exercice de l'année 1946

Kola, 800 kg à 20 fr.	16.000 fr.	Sel, 75 kg à 25 fr.	1.875 fr.
Riz, 300 kg à 3,80 fr.	1.140 »	Pagnes fête, six à 400 fr.	2.400 »
Huile, 300 kg à 20 fr.	6.000 »	Blousons, quinze à 125 fr.	1.875 »
Café, 400 kg à 20 fr.	8.000 »	Mouchoirs, dix à 250 fr.	2.500 »
		Boubous, sept à 1.250 fr.	8.750 »
		Matchettes, treize à 175 fr.	2.275 »
		Dabas, dix à 50 fr.	500 »
		Impôt	7.000 »
			27.175 fr.
Total	31.140 fr.	Avoir	3.965 fr.

Exercice de l'année 1947

Valeur en magasin			
Kola non vendu	27.000 fr.	Sel, dix sacs à 100 fr.	1.000 fr.
Riz	20.000 »	Pagnes fête, dix à 500 fr.	5.000 »
Café	39.000 »	Pagnes travail, douze à 300 fr.	3.600 »
Huile	3.800 »	Caleçons, vingt à 50 fr.	1.000 »
		Blousons, cinq à 100 fr.	500 »
		Dabas, dix à 30 fr.	300 »
		Matchettes, cinq à 75 fr.	375 »
		Dot	4.000 »
		Impôt	11.000 »
			26.775 fr.
Total	89.600 fr.	Avoir	62.825 fr.

Exercice de l'année 1948

Riz, 1.000 kg à 30 fr.	30.000 fr.	Pagnes fête, quinze à 750 fr.	11.250 fr.
Manioc (global)	3.500 »	Pagnes travail, dix à 650 fr.	6.500 »
Huile palme, vingt-cinq tines à 500 fr.	12.500 »	Caleçons, deux à 250 fr.	500 »
Arachide (global)	1.000 »	Caleçons, huit à 200 fr.	1.600 »
Kola, dix paniers à 1.000 fr.	10.000 »	Blousons, un à 230 fr.	230 »
Café, dix sacs à 3.000 fr.	30.000 »	Boubous, un à 400 fr.	400 »
Viande biches, trois biches à 500 fr.	1.500 »	Mouchoir, un à 350 fr.	350 »
Dot des femmes, une fille	5.000 »	Mouchoirs, deux à 150 fr.	300 »
Palmistes, vingt-deux sacs à 750 fr.	16.500 »	Chapeaux, deux à 100 fr.	200 »
		Impôt	14.000 »
			35.330 fr.
Total	110.000 fr.	Avoir	74.670 fr.

BUDGET FAMILIAL.

Cercle de Man. — Race OUOBÉ-GUÉRÉ.
Famille SINGO BAMBA.

Canton TAO. Village de TOTROU.

Recensement de la famille.

	Vieux		Adultes		Enfants 0 à 8 ans		Enfants 8 à 15 ans		Jeunes 15 à 21 ans		Total	Aptes aux travaux				Total
	H	F	H	F	G	F	G	F	G	F		H	F	G	F	
1945		1	2	4	3	1	1	1	2		15	2	4	2		8
1946			5	4		1		1	3		14	5	4	3		11
1948	5	7	14	8	11	10		4	9		68	14	8	9	12	31
1947	2	4	20	11	2	11	11	0	16	23	100	20	11	23	23	70

Surfaces cultivées et produits de cueillette.

	Riz	Manioc	Bananes	Maïs	Igname	Palmier à Huile: Huile	Palmier à Huile: Palmistes	Café	Kolatiers
1945	10 ha	1 ha	?	cultivé	—	—	—	?	200 pieds
1946	1 ha	4 ha	4 ha	en	—	—	—	?	200 pieds
1947	18 ha	2,2 ha	4 ha	association	—	—	—	1 ha	200 pieds
1948	10 ha	1,8 ha	5.500 touffes		150 buttes	2.500 pieds	—	2.900 pieds	800 pieds

Récoltes.

	Riz	Manioc	Bananes	Maïs	Igname	Palmier à huile		Café	Kola
						Huile	Palmistes		
1945	5 t	2 t	300 régimes	0,800 t	—	1.260 l	—	1,2 t	1.200 kg
1946	0,6 t	4,5 t	300 régimes	?	—	300 l	—	0,9 t	1.200 kg
1947	9 t	10 t	?	4 t	—	120 l	—	1,3 t	1.200 kg
1948	5 t	15 t	500 régimes	?	1 t.	450 l	1.900 kg	800 kg	6.000 kg

Recensement du cheptel vivant

	Moutons	Chèvres	Poulets
1945	18	30	51
1946	20	25	250
1947	30	16	45
1948	14	5	150

Exercice de l'année 1945

Recettes des ventes :

Kola, 200 kg à 15 fr.	3.000 fr.
Riz, 200 kg à 2,25 fr.	450 »
Huile, trois tines à 300 fr.	900 »
Arachide, cent copes à 20 fr.	2.000 »
Cabris, six à 300 fr.	1.200 »
Moutons, quatre à 250 fr.	1.800 »
Poulets, quatre à 10 fr.	40 »
Poulets, quatre à 125 fr.	500 »
Dot	3.000 »
Journée route	1.200 »
Total	13.890 fr.

Dépenses :

Sel, deux sacs à 300 fr.	600 fr.
Arachide, un sac à 700 fr.	700 »
Pagnes de fête, quatre à 575 fr.	2.300 »
Caleçons	150 »
Mouchoirs, trois à 150 fr.	450 »
Blousons, cinq à 75 fr.	375 »
Boubous	1.300 »
Matchettes, six à 125 fr.	750 »
Pantalon	650 »
Impôt	1.500 »
	8.875 fr.
Avoir	4.415 fr.

Exercice de l'année 1946

Kola, 400 kg à 20 fr.	8.000 fr.
Riz, 200 kg à 3,80 fr.	760 »
Huile, deux tines à 300 fr.	600 »
Moutons, deux à 600 fr.	1.200 »
Total	10.560 fr.
Débit	2.850 fr.

Sel, quatre sacs à 250 fr.	1.000 fr.
Arachide, un sac	1.000 »
Pagnes de fête, trois à 350 fr.	1.650 »
Caleçons, deux à 400 fr.	800 »
Mouchoirs, trois à 150 fr.	450 »
Blousons, deux à 250 fr.	500 »
Boubous	1.500 »
Matchettes, quatre à 150 fr.	600 »
Pantalon	400 »
Dabas, trois à 60 fr.	180 »
Impôt	5.330 »
	13.410 fr.

Exercice de l'année 1947

Valeur magasin

Kola non vendu	11.250 fr.
Riz	45.000 »
Huile de palme, dix tines	5.000 »
Total	61.250 fr.

Sel, trois sacs à 250 fr.	600 fr.
Matchettes, vingt à 125 fr.	2.500 »
Dabas, trente à 30 fr.	900 »
Pagne fête, un	1.000 »
Pagnes travail, deux à 500 fr.	1.000 »
Caleçons, trois à 150 fr.	400 »
Blousons, deux à 125 fr.	250 »
Mouchoirs, deux à 150 fr.	300 »
Impôt	21.150 »
	28.100 fr.
Avoir	33.150 fr.

Exercice de l'année 1948

Riz, 1.500 kg à 10 fr.	15.000 fr.
Huile de palme, vingt-cinq tines à 700 fr.	17.500 »
Kola, 6.000 kg à 25 fr	24 000 »
Café, huit sacs à 3.000 fr.	24.000 »
Palmistes, 10.000 kg à 8,25 fr.	82.500 »
Viande de biches, trente bêtes	12.000 »
Total	301.000 fr.

Sel, deux sacs à 500 fr.	1.000 fr.
Pagnes fête, vingt-trois à 900 fr.	20.700 »
Pagnes travail, vingt-trois à 250 fr.	5.750 »
Caleçons, dix à 300 fr.	3.000 »
Blousons, quatre à 75 fr.	300 »
Grands boubous, six à 2.500 fr.	15.000 »
Caleçons travail, dix à 175 fr.	1.750 »
Mouchoirs fête, dix à 300 fr.	3.000 »
Mouchoirs travail, huit à 175 r.	1.400 »
Pantalons, trois à 500 fr.	1.500 »
Pantalons européens, trois à 500 fr.	1.500 »
Chapeau, un à 250 fr.	250 »
Dot, trois filles	18.500 »
Funérailles, cinq bœufs	24.000 »
Boissons, sept bouteilles	980 »
Impôt	25.300 »
Total	123.930 fr.
Avoir	177.070 fr.

Budget familial

Cercle de Man : Race Yacouba.

Famille Deli-Siaba : Chef du Village de Kassiapleu.

Recensement de la famille

	Vieux		Adultes		Enfants				Jeunes		Total	Aptes aux travaux				Total
					0 à 8 ans		8 à 15 ans		15 à 21 ans							
	H	F	H	F	G	F	G	F	G	F		H	F	G	F	
1945	—	—	2	6	1	1	1	—	1	—	12	2	6		1	9
1946	1	1	—	—	1	1	1	1	4	—	10	—		4	—	4
1947	—	1	1	—	—	3	2	—	3	—	10	1	1	5	1	8
1948	1	10	10	18	4	1	9	3	15	9	80	10	18	15	9	52

Surfaces cultivées et produits de cueillette

	Riz	Manioc	Patates	Maïs	Bananes	Café	Kola
1945	1 ha	1,5 ha	100 buttes	0,5 ha	120 touffes	1 ha	150 pieds
1946	2 ha	2 ha	—	—	?	1 ha	300 pieds
1947	6 ha	3 ha	—	—	1.300 touffes	1 ha	300 pieds
1948	28 ha	2 ha	—	—	1.000 touffes	3 ha	720 pieds

Récoltes

1945	1 t	3 t	200 kg	300 kg	320 kg.	500 kg.	80 kg.
1946	1 t	4 t	—	—	?	400 kg	150 kg
1947	3 t	6 t	—	—	1.000 régimes	400 kg	300 kg
1948	6,2 t	4 t	—	—	1.000 régimes	1.200 kg	380 kg

Recensement du cheptel vivant

	Moutons	Chèvres	Poulets
1945	—	3	28
1946	—	3	25
1948	3	8	25
1948	3	8	70

Exercice de l'année 1945

Recettes des ventes :	
Café, 500 kg. à 10,50 fr.	5.250 fr.
Kola, 70 kg à 20fr.	1.400 »
Riz, 200 kg. à 2,90 fr.	580 »
Bananes, trente régimes à 15 fr.	450 »
Bois, cinquante fagots à 10 fr.	500 »
Produits chasse	500 »
Poisson	600 »
Pagnes, trois à 250 fr.	750 »
Caoutchouc	150 »
Journées travail, cinquante à 10 fr.	500 »
Remboursement argent	1.000 »
Total	11.680 fr.

Dépenses :	
Matchettes, quatre à 100 fr.	400 fr.
Huile, dix litres à 15 fr.	150 »
Sel, un sac	200 »
Chéchias, deux à 100 fr.	200 »
Pantalons, deux à 200 fr.	400 »
Boubous, deux à 400 fr.	800 »
Pagnes, trois à 250 fr.	750 »
Blouses, deux à 150 fr.	300 »
Caleçons, trois à 80 fr.	240 »
Tiékotos, quatre à 25 fr.	100 »
Pagnes, sept à 300 fr.	2.100 »
Mouchoirs, sept à 120 fr.	840 »
Dabas, pour culture	500 »
Abonnement bangui	75 »
Avance dot	1.000 »
Impôt	1.300 »
Total	9.405 fr.
Avoir	2.275 fr.

Exercice de l'année 1946

Recettes	
Riz, 100 kg à 5 fr.	500 fr.
Kola, 40 kg à 25 fr.	1.000 »
Manioc, 40 kg à 5 fr.	1.000 »
Café, 300 kg à 21 fr.	6.300 »
Total	8.000 fr.

Dépenses	
Sel, un sac	150 fr.
Pagnes fête, quatre à 400 fr.	1 600 »
Boubou, un	1.500 »
Pantalon, un	200 »
Mouchoirs, trois à 150 fr.	450 »
Blousons, quatre à 125 fr.	500 »
Matchettes, quatre à 100 fr.	400 »
Dabas, deux à 75 fr.	150 »
Couverture, une	500 »
Impôt	1.938 »
Total	7.388 fr.
Avoir	612 fr.

Exercice de l'année 1947

Recettes	
Riz	15.000 fr.
Kola	67.500 »
Manioc	650 »
Café	12.000 »
Total	95.150 fr.

Dépenses	
Sel, un sac	175 fr.
Pagnes fête, huit à 590 fr.	4 400 »
Pagne travail, quatre à 150 fr.	600 »
Calecons, dix à 25 fr.	250 »
Blousons, deux à 112,50 fr.	225 »
Mouchoirs, deux à 150 fr.	300 »
Impôt	5.050 »
Total	11.000 fr.
Avoir	84.150 fr.

Exercice de l'année 1948

Recettes :	
Café, 1.200 kg. à 30 fr.	36.000 fr.
Kola, trois cent cinquante à 25	6.750 »
Viande de biches, vendu sept bêtes	13.500 »
Papos, vendu trois mille à 1 fr. pièce	3.000 »
Palmistes, vendu huit sacs à 750	6.000 »
Huile de palme, seize tines à 500	8.000 »
Total	72.250 fr

Dépenses :	
Sel, six sacs à 500 fr.	3.000 fr.
Matchettes, vingt à 125 fr.	2.500 »
Dabas, quinze à 40 fr.	600 »
Pagnes fêtes, six à 300 fr.	1.800 »
Blousons, huit à 75 fr.	600 »
Grand boubou, un à 625 fr.	625 »
Chéchia rouge à 200 fr.	200 »
Couverture, une à 750 fr.	750 »
Dot des femmes	5.500 »
Impôt	12.250 »
	26.825 fr.
Avoir	48.425 fr.

RÉSUMÉ. — Résultats d'enquêtes menées dans l'Ouest de la Côte d'Ivoire pour déterminer le budget familial des autochtones. Plusieurs budgets sont donnés. L'A. insiste sur le fait que les ressources budgétaires des familles sont en réelle augmentation et que leur remploi permettrait d'augmenter son standing de vie et sa productivité.

LA RÉGÉNÉRATION DE LA PALMERAIE DAHOMÉENNE ET L'ACCROISSEMENT DE LA PRODUCTION DE L'HUILE ET DES AMANDES DE PALME (1)

par R. Guérard

Au Dahomey, la zone propice à l'exploitation du palmier à huile s'étend depuis le littoral jusqu'à une limite passant à quelques kilomètres au Nord d'Abomey.

Dans toute cette zone le palmier à huile existe à l'état spontané et se localise en peuplements denses le long des cours d'eau et dans les bas-fonds. Il existe également sur les plateaux de terre de barre, mais en peuplements plus clairs. Il faut toutefois faire une exception pour la région de Porto-Novo très caractéristique par la densité des palmiers et le fait que chaque année le peuplement est régulièrement cultivé en plantes vivrières à chacune des deux saisons de pluies.

Dans son ensemble, la palmeraie est constituée par de vieux arbres en fin de production, des arbres stériles, des arbres adultes en pleine production et toute une gamme de jeunes pieds allant depuis le plant prêt à produire jusqu'à la noix en train de germer. La densité de tous ces arbres (les tout jeunes plants exclus) peut varier, en moyenne, de quatre-vingt (limite Nord) à deux cent cinquante (zone Sud) à l'ha., avec cinquante à cent pieds en production.

Dans la région de Porto-Novo où les peuplements sont les plus denses, leur exploitation est complète par suite de la densité de la population : il n'y a pas un palmier sans propriétaire. Dans les autres régions l'exploitation est plus ou moins saisonnière, mais théoriquement, on peut dire qu'il y a peu d'arbres non récoltés lorsque les cours des huiles et des palmistes sont avantageux.

Bien avant que l'épuisement des stocks de matières grasses par suite de la guerre attire l'attention générale sur les peuplements de palmiers à huile, les Services Techniques de l'Agriculture avaient songé à l'aménagement des peuplements spontanés. Au Dahomey, il y a quinze à vingt ans, une tentative fut amorcée. Bien que poursuivie pendant plusieurs années, les résultats furent infructueux et peu en rapport avec l'effort fourni ; il est vrai qu'aucun moyen matériel et pécuniaire n'était accordé pour ce travail.

A cette époque l'action fut successivement menée sur deux plans : le plan collectif et le plan individuel, les deux, avec des palmiers sélectionnés de Pobe ayant passé par la serre de germination, élevés un an en pépinières et transplantés à racines nues après portages plus ou moins longs à tête d'homme. Il fallut chaque fois faire de nombreux remplacements, la reprise n'étant que de 20 % environ.

L'action collective fut entreprise avec de la main-d'œuvre prestataire. Il fut créé ainsi d'assez nombreuses petites plantations collectives dites de village ou de chef : il en subsiste actuellement un certain nombre dont quelques-unes, dans le cercle de Porto-Novo, sont en excellentes conditions de végétation. Les autres ont plus ou moins disparu par suite du manque d'entretien lors de la suppression du régime des prestataires (plants étouffés par la brousse, feux de brousse, rongés par les *Oryctes* et les agoutis ou mutilés par les cultivateurs par suite d'une coupe abusive des feuilles).

Sur le plan individuel, les propriétaires de terrains nus furent obligés de les complanter en palmiers sélectionnés. Ils devaient débrousser, préparer les piquets (le piquetage étant réalisé par les moniteurs agricoles), creuser des trous, transporter les plants, planter, confectionner les abris et entretenir. Il va sans dire que, de tout ce qui a été planté de cette façon, il ne reste à peu près rien et le peu qui en reste se trouve plus ou moins mélangé avec les palmiers qui ont, par la suite, poussé spontanément.

Au cours de cette période il a été ainsi planté :

- en plantations collectives, de 1932 à 1933, huit mille plants dont il reste cinq mille cinq cents vivants, soit 70 % environ ;
- en plantations individuelles forcées, de 1934 à 1936, près de deux cent vingt et un mille plants furent mis en terre, dont plus de cent trente-huit mille dans le Cercle de Porto-Novo. De ces derniers, il ne reste que près de vingt et un mille vivants, soit 15 % environ ; des autres, plus ou moins disséminés dans les autres cercles, le recensement n'a pu être fait.

Après l'échec de cette méthode, il fut décidé de ne plus exercer aucune pression, mais simplement de livrer des plants uniquement à des planteurs volontaires, accessibles et touchés par la propagande entreprise par le personnel de l'Agriculture. Le processus de la sortie des plants de pépinière à la plantation et l'entretien restant le même.

Il a été planté de cette façon près de trois cent cinquante-huit mille plants de 1937 à 1943 inclus, dont deux cent trente-deux mille cinq cents dans le Cercle de Porto-Novo, et desquels il reste quarante et un mille quatre cents plants, soit 18 % environ.

Le pourcentage de reprise à la transplantation n'a guère été supérieur à celui de la méthode précédente, de même que celui du nombre de plants qui subsistent actuellement.

Sauf pour la région de Porto-Novo, les plantations de minime importance ayant été très nombreuses, il a été impossible de les suivre et de les recenser. On peut admettre que les palmiers sélectionnés plantés ainsi, souvent sur des terrains contenant de jeunes palmiers spontanés, ne peuvent plus être distingués des autres.

Dès la fin de la guerre, le problème fut repris en détail et vint s'incorporer à un programme cohérent de développement de la production des matières grasses.

Dans ce programme, la partie se rapportant à la production de l'huile et des amandes de palme au Dahomey se décompose ainsi :

I. — Mesures pour l'accroissement immédiat de la production.

(1) Communication présentée à la Conférence africaine sur l'économie rurale indigène, tenue à Jos (Nigeria), 1949 (novembre).

1° Aménagement de la palmeraie spontanée :

a) éclaircie des peuplements trop denses;
b) plantation des clairières ;
c) applications d'engrais.

2° Construction d'usines modernes d'extraction d'huile.

3° Construction d'un centre de stockage d'huile en vrac au port.

II. — Mesures pour accroître la production dans l'avenir.

1° Création de plantations :

a) dans les régions sans palmiers ;
b) dans les terres inondées, après assainissement.

2° Construction d'usines modernes d'extraction d'huile.

I. — MESURES POUR L'ACCROISSEMENT IMMÉDIAT DE LA PRODUCTION

La première qui s'imposait était l'exploitation plus rationnelle du peuplement spontané.

Il a déjà été dit plus haut que la densité de la population permettait de récolter à peu près tous les palmiers en rapport, aussi il ne pouvait être question d'augmenter la production par la récolte de peuplements non encore exploités comme c'est le cas dans d'autres territoires ; ainsi l'effort devait-il porter principalement sur l'aménagement de la palmeraie.

1° Aménagement de la palmeraie spontanée

Après étude de la question, il fut décidé que cet aménagement comporterait trois points : l'éclaircie des zones trop denses, la plantation des zones trop claires, et l'application d'engrais sur l'ensemble.

a) Eclaircie des peuplements trop denses

Ce travail consiste à supprimer la brousse et, dans une touffe de palmiers trop serrés, à ne laisser qu'un pied adulte en pleine production tous les 5 à 9 m. en tous sens. Les pieds trop vieux, stériles, et les pieds trop jeunes trop serrés ou trop proches des pieds en rapport, étant également supprimés.

Ce travail dut être interrompu peu de temps après sa mise en œuvre par suite des difficultés et même de l'hostilité présentées par les propriétaires des palmiers.

En effet, si la plupart des cultivateurs n'offrirent aucune résistance lorsqu'il s'agissait de l'abatage de pieds trop vieux ou stériles, il n'en fut pas de même lorsque l'abatage visait le décompressage de palmiers jeunes ou en rapport, mais trop serrés. La majorité des cultivateurs ne comprirent pas l'intérêt de cette opération, aussi cette partie de l'aménagement fut abandonnée momentanément en attendant que la propagande, entreprise pour expliquer les motifs de cette opération ait porté ses fruits.

b) Plantation des clairières

Les trois premières années (1944, 1945 et 1946) la plantation fut conduite suivant les mêmes méthodes et dans les mêmes conditions que quinze à vingt ans auparavant et on observa sensiblement les mêmes déboires et les mêmes échecs : la masse des cultivateurs, malgré l'exemple palpable de la réussite de certaines plantations collectives, n'avait pas encore compris. De la plupart des plants sélectionnés que chaque propriétaire dut planter sur son terrain il ne reste pratiquement rien parce que :

la plantation était toujours faite à racines nues ;

si le planteur n'avait plus le portage des plants à faire (ils étaient amenés sur place par les camions de la Société de Prévoyance), il devait néanmoins bon gré mal gré effectuer toutes les autres opérations qui, dans la majorité des cas, furent exécutées sans soins ;

la région choisie était trop riche en bétail, bovins notamment, qui broutèrent les feuilles des jeunes palmiers ;

les propriétaires des terrains n'apportèrent aucun soin aux jeunes plants, cultivant leur terrain sans s'en préoccuper, les buttant exagérément si le plant se trouvait à l'emplacement d'une butte ou au sommet d'un sillon ou, au contraire, le dessouchant jusqu'à presque le déterrer lorsqu'il se trouvait entre deux buttes ou dans le creux d'un sillon.

A toutes ces causes vinrent s'ajouter quelques attaques d'Oryctes, il est facile de comprendre que, de même qu'en 1934, il ne reste pratiquement rien de l'effort fourni.

Pendant ces trois années (1944, 45 et 46) il a été planté :

	Plantations forcées	Plantations volontaires	Total
1944	70.000	20.000	90.000
1945	143.000	5.000	148.000
1946	137.500	4.500	142.000
Total	350.500	29.500	380.000

A partir de 1947 la situation se modifia : le Service local de l'Agriculture obtint des crédits substantiels sur les Fonds d'Investissement pour le Développement Economique et Social. Il put alors créer, dans son organisation intérieure, une section spécialement chargée de la plantation des clairières. Cette section étant nantie du personnel, de la main-d'œuvre, du matériel et des crédits nécessaires, les méthodes purent être changées et les résultats ne se firent pas attendre.

Cette section, dite Section de Rénovation de la palmeraie, se chargea d'effectuer toutes les opérations sans rien demander aux propriétaires : du moment qu'il n'y avait plus d'effort à fournir, ces derniers furent d'accord. Au début, ils nous regardèrent opérer avec un certain scepticisme justifié par les résultats désastreux antérieurs (dont ils étaient d'ailleurs les principaux et même, on peut le dire, les uniques responsables), mais par la suite, lorsqu'ils virent les résultats positifs obtenus, leur opinion nous fut favorable, mais ils ne nous aidèrent pas plus pour cela.

Les opérations se déroulèrent et se déroulent maintenant de la façon suivante :

Tout d'abord la Section de Rénovation de la palmeraie (S. R. P.), ayant son matériel de transport propre, n'a plus besoin d'attendre les camions plus ou moins problématiques et à horaires fantaisistes des Sociétés Indigènes de Prévoyance. Tous les transports se font aux jours et aux heures fixés.

Les germinations de palmiers sélectionnés (représentées par des plantules de 10 à 15 cm. avec la noix encore adhérente) ayant passé par la serre de germination de Pobé, sont prises par camions et camionnettes et réparties dans les pépinières. Le transport a lieu dans les caissettes de germination (touques coupées en deux dans le sens de la plus grande dimension) contenant en moyenne soixante-dix à quatre-vingts plants.

Les plantules sont repiquées à 0,60 m. $\times$ 0,60 m. dans des carrés de 20 m. $\times$ 15 m. contenant neuf cent cinquante à mille plants, labourés à la houe et, au préalable, recouverts d'un abri. Avant le labour, une dose de 5 kg. à l'are de phosphate bicalcique est épandue sur le sol.

La terre est maintenue fraîche par des arrosages et binages suffisants.

Les plants repris et bien enracinés, les abris sont enlevés progressivement pour éviter une insolation trop brusque souvent mortelle.

Au bout d'un mois, une application de sulfate d'ammoniaque, à la dose de 1 kg. à l'are, est effectuée avec une répétition tous les quatre mois pendant le séjour en pépinière.

Le sol est ensuite paillé pour éviter l'insolation brutale et l'action mécanique des pluies sur la terre. Il a été remarqué que les gouttes d'eau tombant sur le sol dénudé provoquent la formation d'une gaine dure de terre et de sable autour du collet des jeunes plants, qui contrarie fortement leur développement.

Au bout de dix-huit mois à deux ans les plants sont bons à mettre en place définitive.

A la suite du faible pourcentage de réussite (20 à 30 %) constaté les années antérieures dans la plantation à racines nues, il fut décidé de planter en mottes et en paniers ; ce que l'absence de moyens de transports propres et de crédits ne permettait pas d'entreprendre autrefois.

La mise en panier dans les pépinières s'effectue un à deux mois avant la plantation. A la mise en place définitive à paniers perdus la reprise constatée est de 90 % en moyenne pour les plants en panier.

Les premiers temps les paniers furent peu nombreux, car il fallut organiser des chantiers de vannerie et dresser des vanniers. Actuellement, la plus grande partie des plants mis en terre le sont en panier.

La zone de plantation des années 1944 à 1946 fut abandonnée par suite des déprédations commises par le bétail et les chantiers de plantation furent remontés de 4 à 5 km. vers le Nord.

Bien avant l'époque de plantation, les équipes de piqueteurs dirigées chacune par un moniteur agricole passent dans toutes les clairières et en effectuent le piquetage aux distances de 9 m. en triangle équilatéral.

Là recommencent, mais avec beaucoup moins d'intensité, nos difficultés d'autrefois. Certains cultivateurs, lorsqu'ils préparent leurs cultures vivrières, déplacent ou enlèvent les piquets ; il s'en suit des remontrances et des semonces avec parfois, et, suivant les cas, l'intervention des autorités administratives.

Les équipes de piquetage sont suivies par celles effectuant la trouaison. Là aussi il y a des difficultés avec certains cultivateurs qui, en labourant leurs champs à la houe, rebouchent plus ou moins les trous.

Dès les premières pluies, les camions transportent les plants en panier au voisinage du lieu de plantation et si possible à proximité d'un point d'eau afin de pouvoir arroser si les premières pluies sont encore trop espacées.

Aussitôt que la saison des pluies est à peu près établie la plantation commence.

La plantation en panier, en dehors de son fort pourcentage de réussite, a l'avantage de donner plus de souplesse aux transports et à la plantation, qui peuvent commencer avant que la saison des pluies soit bien établie et se poursuivre encore quelque temps après. On peut également planter à la petite saison des pluies.

Au surplus la confection d'abris pour chaque plant, nécessitée par la plantation à racines nues, devient inutile.

Cette réussite et ces avantages ont favorablement impressionné la population rurale qui, si elle ne nous aide pas encore, du moins ne montre plus l'hostilité d'autrefois.

S'il y a des plants encore malmenés par certains cultivateurs, ils sont tout de même moins nombreux.

Dans certaines régions les dégâts commis par les bovins sont encore importants et les interventions administratives sont souvent insuffisantes. Si on n'arrive pas à faire entendre raison à certains propriétaires, il sera nécessaire de prendre des mesures faisant intervenir la Justice.

Le plus gros écueil, auquel nous nous heurtons maintenant, est dû aux dégâts commis par les *Oryctes rhinoceros*. On peut dire que sur les quatre-vingt-dix plants (sur cent vivants après la plantation), il y en a dix en moyenne détruits par les bœufs et feux de brousse et dix détruits par les *Oryctes* : sur cent plants mis en terre en panier, il reste en définitive soixante-dix à soixante-quinze plants.

Le ramassage sur les jeunes plants, entrepris par des équipes de ramasseurs, est très coûteux et les plants attaqués n'en meurent pas moins. En 1948, une prime de 0,25 fr. par insecte parfait, larve ou nymphe, n'a eu aucun succès auprès de la population. En 1949, une nouvelle tentative va être faite en portant la prime à 0,50 fr.

Etant donné que les *Oryctes* pondent et se multiplient dans les stipes décomposés des palmiers abattus ou coupés à 1 m. ou 1,50 m. du sol, il va être nécessaire, conjointement avec le ramassage, de prendre un texte rendant obligatoire l'enfouissement de ces troncs.

Des pièges (tas de matières organiques) seront créés et visités périodiquement.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, malgré l'effort qui est fait en sa faveur, malgré les résultats qu'elle peut constater, la masse des cultivateurs, si elle n'est plus hostile, ne nous aide pas plus qu'auparavant. Nous sommes obligés d'entretenir nous-mêmes les jeunes plants par un nettoyage bisannuel dans un rayon d'un à deux mètres autour de chaque plant. On ne peut que rester confondu devant une indifférence aussi inconsciente.

Si l'on en juge d'après l'expérience des années antérieures, lorsque les plants mis en terre depuis 1946 et 1947 vont étendre leur couronne et allonger leurs feuilles, nous serons obligés d'intervenir avec une certaine énergie pour éviter que les

cultivateurs ne transforment les plants en « porcs-épics ». En effet, lorsqu'il établit ses cultures vivrières, le cultivateur a l'habitude de couper toutes les feuilles des jeunes plants de palmiers spontanés pour avoir une plus grande surface de terre cultivable ; il sera absolument nécessaire de prendre une réglementation sévère pour interdire cette pratique dans les plantations de palmiers sélectionnés. Il en sera de même pour le défrichement par le feu.

Le S. R. P. gère, sur les crédits F. I. D. E. S., onze pépinières pouvant contenir respectivement:

Agony	200.000	extension possible jusqu'à 300.000
Dogla	33.000	
Méridjonou.	40.000	
Djavi	45.000	
Davi	20.000	
Togoudo ..	30.000	extension possible jusqu'à 40.000
Niaouli ..	35.000	sans possibilité d'extension
Coli	200.000	extension possible jusqu'à 300.000
Zado	40.000	sans extension possible
Athiémé ..	25.000	sans extension possible
Tinou.....	80.000	sans extension possible

soit un total de. 758.000 dont, en principe, la moitié peut être mise en place chaque année.

Les pépinières des Sociétés de prévoyance, gérées par la section Vulgarisation du Service local de l'Agriculture, participent également à l'élevage des jeunes palmiers et cela pour les quantités suivantes :

Yèmiyé	10.000
Djomon	40.000
Sakété	25.000
Okéita	10.000
Abomey-Calavi	10.000
Toué	20.000

soit un total de .... 115.000 plants, dont la moitié est à mettre en place chaque année.

Le programme de plantation étant tributaire de la livraison des plantules par la Station de Sélection de Pobé, il n'y a pas eu, jusqu'à ce jour, de programme régulier. A compter de 1949, ces livraisons vont se normaliser autour de cinq cent mille plantules par an.

Au cours de ces récentes dernières années, le S. R. P. a planté suivant le processus qui vient d'être indiqué :

	1947	1948	1949	Totaux
Nouvelles plantations	108.000	101.000	33.000	242.000
Remplacements .	—	27.000	24.000	51.000
Totaux	108.000	128.300	57.000	292.000

Devant les réussites obtenues et à la suite de la propagande menée par la section Vulgarisation du Service local de l'Agriculture, certains cultivateurs, avertis ou plus évolués, se trouvant dans les zones où la S. R. P. n'intervient pas, ont demandé à entreprendre eux-mêmes des plantations. Sauf le transport des plants en paniers et le piquetage, ces cultivateurs effectuent eux-mêmes toutes les autres opérations. Ce petit début est très encourageant.

De cette façon il a été planté :

1947	9.700
1948	37 600
1949	12.500

Jusqu'à ce jour les chantiers de plantation de la S. R. P. ont été, dans l'ensemble, groupés dans le seul Cercle de Porto-Novo et en particulier dans le périmètre de ramassage de chacune des deux usines en construction. A partir de 1950 d'autres chantiers de plantations seront créés dans les Cercles de Ouidah, Athiémé et Abomey.

c) Applications d'engrais

Les applications d'engrais ont été prévues sur les jeunes plantations de palmiers sélectionnés et, sur les palmiers spontanés en rapport, seulement dans le périmètre de ramassage des usines pour ces derniers.

Les essais effectués par l'Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux (I. R. H. O.) ont démontré l'action efficace des engrais (le chlorure de potassium en particulier) sur les pieds adultes en rapport (la production serait presque doublée). Aussi, dès 1950, un programme d'application sera entrepris dans le périmètre des usines sur les palmiers bien situés et en plein rapport.

Lorsque les usines seront en marche, les applications d'engrais seront du ressort de la Société de Gérance conformément aux cahiers des charges. La S. R. P. ne s'occupant que des applications sur les jeunes plants.

Afin de démontrer aux autochtones l'utilité de l'emploi des engrais et de la conduite rationnelle d'une plantation de palmiers à huile en rapport, l'I. R. H. O., en accord avec le Service de l'Agriculture, a établi des champs de démonstration sur les anciennes plantations collectives créées en 1932-33 et situées sur les routes les plus passagères. Parallèlement, des champs de démonstration ont été également réalisés, mais sur de jeunes plantations créées dans ce but pour montrer à l'indigène l'influence des engrais et de la conduite rationnelle d'une plantation sur la rapidité d'entrée en production de jeunes palmiers et l'abondance de cette production.

Les doses d'application d'engrais sont :

sur les pieds adultes 1 kg. à 1,500 kg. de chlorure de potassium par pied tous les ans, l'application se faisant au milieu de la grande saison ou de la petite saison des pluies ;

sur les jeunes plants 200 g. de sulfate d'ammoniaque et 200 g. de chlorure de potassium, moitié au début de la petite saison des pluies et le reste au début de la grande saison, et cela tous les ans.

2° Construction d'usines modernes d'extraction d'huile

Au Dahomey, étant donné l'absence de peuplements de palmiers laissés entièrement inexploités, le moyen incontestablement le plus rapide d'accroître les exportations était la substitution à l'extraction suivant la méthode ancestrale locale de l'extraction au moyen du matériel moderne. Aussi la Direction du Plan s'est-elle résolument engagée dans cette voie et la construction d'une première tranche de quatre usines est-elle prévue pour le Dahomey.

Après une prospection de l'ensemble de la pal-

meraie par le personnel des sections Vulgarisation et Rénovation Palmeraie du Service local de l'Agriculture, une commission comprenant notamment des représentants de l'I. R. H. O. a choisi les emplacements de ces usines. Ce sont : Avrankou et Gbada près de Porto-Novo, Bohicon près d'Abomey et Ahozon près de Ouidah.

L'usine d'Avrankou, prévue pour 4.000 t. d'huile par an, extensible à 8.000 t., sera terminée vers fin 1949 et fonctionnera sans doute en février 1950 ; celle de Gbada : 2.000 t., extensible à 4.000 t., voit ses fondations sortir de terre ; celle de Bohicon : 1.000 t., extensible à 2.000 t., est également commencée ; quant à Ahozon, elle est encore à l'état de projet.

L'augmentation immédiate espérée sera de l'ordre de plusieurs milliers de tonnes, sans compter celle provenant de l'application des engrais.

C'est dans le périmètre de ramassage dévolu à chacune de ces usines que la plantation des clairières a commencé et c'est également là que seront les tentatives d'éclaircies.

Ces usines, construites avec les crédits F. I. D. E. S., appartiendront au Territoire et seront gérées (par une Société créée avec des capitaux privés métropolitains et autochtones) suivant un cahier des charges associant aux bénéfices les producteurs ayant livré leurs régimes à l'usine.

3° Construction d'un Centre de stockage d'huile vrac au port

Cette construction, avec le chargement à bord des navires par pipe-line ou boat-citerne, est l'aboutissement normal découlant de la création d'usines modernes d'extraction d'huile ; il n'est point besoin d'en discuter dans le cadre de ce rapport.

Contentons-nous de préciser que cela évitera les nombreuses manipulations et transports des fûts ; et que la qualité de l'huile sortant des usines ne sera pas altérée par de nombreux récipients plus ou moins malpropres.

II. — MESURES POUR ACCROITRE LA PRODUCTION DANS L'AVENIR

L'aménagement de la palmeraie spontanée tel qu'il est entrepris n'est, du point de vue technique et économique, qu'une solution bâtarde qui ne trouve sa justification que dans la nécessité d'obtenir un rapport immédiat.

Il est possible que si l'on fait le prix de revient réel de l'aménagement d'un ha. de palmiers spontanés, il sera assez proche de celui de l'établissement d'une plantation rationnelle, car l'amortissement de l'aménagement s'appliquant à des arbres déjà âgés et faiblement productifs devra porter sur un temps beaucoup plus court que celui de la plantation.

La solution logique, rationnelle, est la création de plantations modernes, soit sur des terres de plateau encore riches, soit, après assainissement, sur des terres de bas-fonds très riches.

Ramenée à l'unité production, l'exploitation d'une plantation rationnelle est moins coûteuse que celle d'une palmeraie aménagée.

1° Création de plantations

a) Région de plateau

Les emplacements dans ces régions, s'ils peuvent être vastes, sont tout de même relativement peu nombreux. A ce jour, le Service de l'Agriculture en a trouvé trois.

Un, entre Sakété (35 km. au Nord de Porto-Novo) et Pobé, sur une terre encore riche qui était boisée voici seulement une quinzaine d'années. La plantation a débuté modestement en 1948. La méthode est la même que celle utilisée pour l'aménagement de la palmeraie : la S. R. P. effectue toutes les opérations et les palmiers appartiendront (comme pour l'aménagement) aux propriétaires des terrains.

Il sera procédé de la même façon dans la région de Coli (à 20 km. au nord d'Allada), où nous nous proposons de réunir par des plantations trois îlots de peuplements spontanés pour ne former qu'une palmeraie d'un seul tenant. Dans cette région, la plantation commencera en 1950.

Le troisième emplacement n'est pas encore arrêté définitivement, il sera sans doute au Nord d'Athiémé, dans le pays Dogbo.

b) Plantation sur terrains assainis

Il existe au Dahomey une région de 45 à 50.000 ha., comprise entre le fleuve Ouémé et la rivière Sô (Delta Ouémé-Sô), dont la grande partie est régulièrement inondée lors des crues annuelles du fleuve. Ces terres, particulièrement riches, dont la nappe phréatique, à l'étiage, se trouve à la profondeur maximum de 2,50 m., sont situées dans un bas-fond, où existe un microclimat particulièrement chaud et humide convenant parfaitement au palmier à huile.

Après des travaux d'aménagement dont l'étude a été amorcée, il sera vraisemblablement possible de créer plusieurs blocs de plantations de 3.500 à 4.000 ha. chacun.

Ces plantations seront réalisées en régie par des Sociétés spécialisées, à caractère mixte (capitaux privés + capital national), puis, dès l'entrée en rapport des palmiers, elles seront dirigées par des Sociétés de gérance créées avec des capitaux privés métropolitains et autochtones.

Il est incontestable que, pour le Dahomey, c'est là que se trouve la solution rationnelle d'avenir. On peut espérer pouvoir planter des palmiers Déli et créer des plantations qui n'auront rien à envier à celles des Indes Néerlandaises. Quelques plantations de ce genre suffiront pour plus que doubler les exportations du Territoire.

2° Construction d'usines modernes d'extraction d'huile

Dans toutes les plantations qui seront réalisées, que ce soit sur les plateaux ou dans le Delta, il sera nécessaire de créer des usines en rapport avec l'importance du bloc complanté.

Pour les trois plantations réalisées par la S. R. P., une usine devra être édifiée sur chacune d'elles.

Sur les plantations du Delta, il appartiendra

aux spécialistes de la question de décider si une usine pourra ou non absorber la production d'une seule et de plusieurs plantations.

CONCLUSIONS

Après ce bref exposé résumant la question de l'aménagement de la palmeraie spontanée d'une part, et, d'autre part, le projet d'accroissement des exportations d'huile et des amandes de palme, on voit que le programme à réaliser est très important non seulement par l'envergure des travaux à exécuter, mais aussi par les modifications, qu'il va apporter dans les coutumes ancestrales locales de l'exploitation des palmiers et de l'extraction de l'huile et des palmistes.

Pour l'aménagement de la palmeraie (éclaircie et plantation des clairières), aussi paradoxal que cela puisse paraître, les plus grosses difficultés que nous éprouvons n'ont pas une origine technique ou pratique, mais proviennent de ceux-là mêmes qui sont appelés à bénéficier des travaux entrepris.

Néanmoins, nous avons vu se modifier l'attitude des intéressés, laquelle, d'hostile à notre égard, est devenue favorable ; aussi nous espérons et pensons fermement que les quelques cultivateurs à l'esprit plus ouvert ou plus prompt qui commencent à nous apporter leur aide feront taches d'huile. De la rapidité avec laquelle ces taches s'étendront, nous ne pouvons en préjuger, mais nous estimons que si les conditions économiques sont favorables, l'extension se fera aussi vite qu'on pourra le désirer.

RÉSUMÉ. — L'auteur indique les mesures prises par l'administration pour améliorer la palmeraie naturelle du Dahomey. On peut distinguer plusieurs périodes, durant lesquelles les moyens mis en œuvre varièrent. Il semble que les moyens employés actuellement permettent d'espérer une amélioration.

EXPÉRIENCE DE COLONISATION AU NIGER (1)

par A. Marchal et B. Ruyssen

Généralités

L'agriculture du Niger occupe des territoires presqu'entièrement compris entre les isohyètes 250 et 500.

Les sols, sableux ou latéritiques, sont en général pauvres, et, du fait des irrégularités fréquentes des précipitations atmosphériques, les récoltes sont souvent déficitaires.

A la suite des prospections faites en vue d'améliorer la production agricole, il a été reconnu que la vallée du fleuve d'abord, les vallées alluvionnaires du marigot de Maradi, le la Magia et quelques dépressions de l'intérieur ensuite, constituaient les seules régions aptes à donner, après aménagements, une production vivrière supplémentaire, d'un rendement élevé et sûr qui affermirait la sécurité alimentaire du pays.

Dès 1927 (les premiers levés du fleuve datent de 1902), l'ingénieur Lacoste, chargé de la prospection des plaines inondées du Niger, de la frontière du Soudan à celle du Nigéria, dressa le premier inventaire des plaines ouvertes sur le fleuve ou cuvettes susceptibles d'être livrées à l'agriculture et proposa des systèmes d'aménagement.

Par la suite, des missions détachées de l'Office du Niger, en 1935-1936, complétèrent cet inventaire, qui comprend actuellement une vingtaine de cuvettes de 300 à 3.000 ha., s'échelonnant de Labezenga à Gaya et totalisant environ 18.000 ha. de terres cultivables pouvant apporter un appoint vivrier annuel de 25.000 t. de grains (riz, sorgho, maïs).

Ces cuvettes peuvent ressortir à deux systèmes d'exploitation, correspondant à deux milieux physiques différents et dénommés, d'après les premières plaines aménagées :

1) système de Koutoukalé,
2) système de Kolo.

Le système de Koutoukalé consiste, dans la protection des rizières d'inondation contre les irrégularités des crues et les dégâts des poissons rizophages, par une ceinture de digues percées de vannes avec grilles.

Le système de Kolo consiste dans l'isolement total de la cuvette à l'aide également d'une digue à l'abri de laquelle se font des cultures d'hivernage sèches : maïs, manioc, sorgho.

Les plaines du type Koutoukalé sont nettement argileuses, les plaines du type Kolo sont plutôt silico-humifères.

La mise au point d'un troisième système dit d'Albarkaizé sera mis à l'étude à partir de 1950. Aucun aménagement foncier important n'est prévu dans ce système qui comprendra :

de juin à septembre : culture du maïs,
d'octobre à février : inondation ménagée,
de février à juin : pâturage.

Etat actuel de la mise en valeur des cuvettes et de la colonisation

Les travaux d'aménagement des cuvettes ont commencé en 1930 par l'asséchement et la mise en culture du marécage de Kolo s'étendant sur 370 ha. Les résultats culturaux remarquables obtenus au cours des premières campagnes et la réussite de l'essai d'établissement d'un centre de colonisation déterminèrent l'Administration à s'intéresser à d'autres plaines.

La cuvette de Koutoukalé fut choisie en 1934, celle de Say en 1938, enfin Koulou en 1940 et Firgoun en 1945.

(1) Communication présentée à la Conférence africaine sur l'économie rurale indigène, tenue à Jos (Nigéria), 1949 (novembre).

Les levés topographiques des plaines d'Albarkaizé et Namarigoungou sont terminés. L'aménagement de la dernière cuvette est conditionné par la constitution de l'unité mécanique de terrassement commandée aux U. S. A. depuis 1947.

Le tableau ci-dessous résume l'activité des centres de colonisation organisés pour l'exploitation de ces plaines.

Centres	Superficie cultivable	Superficie cultivée	Nombre de lots familiaux	Population	Tonnage moyen en produits				
					Riz	Sorgho	Maïs	Manioc	Divers
Koulou .	2.000	1.000	166	1.600	25	300	250	50	30
Kolo ..	370	370	70	1.050	23	160	145	30	10
Say ...	100	100	18	96	2	20	50	4	2
Koutoukalé ..	300	300	47	714	250	70	—	—	—
Firgoun	400	200	160		150	50	—	—	—
	3.170	1.970	461	3.468	450	600	445	84	42

L'ensemble dispose de :

cent vingt charrues légères,
dix brabants doubles,
trente cultivateurs canadiens,
soixante houes attelées à un rang,
matériel divers : herses, pulvériseurs, charettes,
trois cent cinquante bœufs de labour.

Il convient de noter que les lotissements de Koulou et de Firgoun ne sont pas terminés, et que tous les colons cultivent, en plus des terrains mis à leur disposition dans la cuvette, les champs traditionnels de petit mil sur les dunes riveraines.

Firgoun ne constitue pas à proprement parler un centre de colonisation, les cultivateurs résidant toujours dans leur village d'origine, proche de la cuvette.

Les cultures dunaires (petit mil) représentent pour l'ensemble des colons 2.000 ha. d'un rendement moyen de 1.000 t. Les quatre cent soixante et une familles, groupant 3.468 habitants des centres de colonisation, disposent donc en gros de : 2.600 t. de produits alimentaires de base, soit près d'une tonne par habitant, alors que la moyenne générale du Territoire n'atteint que 300 kg., chiffre déjà optimiste et correspondant à celui des meilleures années.

L'excédent de production des centres s'écoule sur les marchés voisins et l'examen du tableau ci-dessous reflète l'état de prospérité du plus ancien, celui de Kolo :

	Chevaux	Bœufs	Chèvres moutons	Anes	Chameaux	Population
1943.....	64	45	139	14	5	898
1944.....	62	66	150	24	5	1.000
1945.....	66	78	157	29	5	996
1946.....	64	88	140	24	6	1.028
1947.....	67	80	196	28	7	1.058
1948.....	93	110	250	31	8	1.093

La colonisation

Les villages riverains étant le plus souvent insuffisamment peuplés pour assurer la culture totale des cuvettes, on dut faire appel à des gens d'autres villages plus ou moins éloignés, en choisissant, de préférence, des populations habituées aux diverses cultures de la vallée. On s'adressa d'abord aux volontaires, puis le complément fut demandé aux chefs coutumiers, qui devaient désigner les familles trop à l'étroit sur leurs vieilles terres et possédant un minimum de travailleurs.

Ce dernier mode de recrutement donna lieu à de nombreux déboires ; les chefs indigènes, dans l'ensemble indifférents, voire peu favorables ou hostiles à l'établissement de colons, dans la crainte que ceux-ci échappent à leur influence, envoyèrent, presque toujours, les éléments indésirables de leur canton. A Koulou notamment, malgré l'abondance des récoltes pour un travail facile, il fallut refouler, au début, le tiers des arrivants, incapables de faire l'effort supplémentaire demandé.

Dès l'application des nouvelles dispositions constitutionnelles proscrivant la moindre contrainte, le centre de Koulou s'est décanté en 1947 et une trentaine de colons ont abandonné la partie. Ceux qui restent, le plus grand nombre, ont la ferme volonté de bien faire et on signale, depuis l'an dernier, le désir de quelques transfuges de revenir reprendre leur place sur leur lot de colonisation.

L'achèvement du lotissement de Koulou ne sera envisagé que lorsque les travaux d'aménagement seront tous terminés.

Les colons sont soumis au statut ci-après :

La Colonie fournit :
un lot de terre de cuvette défrichée de 4 à 6 ha. (en général 3 ha.) par travailleur,
un lot coutumier sur la dune de superficie variable (1 à 2 ha. en moyenne par famille),
le logement,
le matériel et les animaux de trait nécessaires à l'entretien des lots, remboursables en trois ou quatre ans,
des semences, données pour la première année, et remboursables en nature par la suite.

En échange, les colons s'engagent :
à entretenir leurs lots en bon père de famille,
à participer aux travaux d'intérêt général tels que petit entretien des digues et canaux,
à participer à l'entretien des cultures témoins et bâtiments de la station annexée au centre.

Une expérience de coopération agricole a été tentée à Koutoukalé, vieux centre agricole, solidement établi depuis 1934, par l'institution d'une association d'intérêt agricole, le 23 mai 1947. Cette association groupe, avec leur accord complet, l'ensemble des quarante-sept chefs de lot répartis en six villages ; elle est dotée d'un conseil d'administration élu par les colons.

Son but est :

l'entretien des digues et vannes existantes,
la participation aux paiements des aménagements fonciers ultérieurs,
le paiement des dépenses inhérentes à la vulgarisation éventuelle de la culture mécanique,
la vente groupée des produits.

Les ressources sont assurées par :

le prélèvement de 1 fr. par kg. de riz blanc vendu (le riz vaut 20 fr. le kg. au détail), et le versement à l'association de la cotisation autrefois versée à la Société de prévoyance.

Bilan de l'expérience :

Malgré les conseils des techniciens et de l'autorité administrative, la digue n'est plus entretenue, une partie de la rizière a été mal cultivée. L'usage des instruments attelés a été abandonné quasi totalement, la voie d'accès est devenue impraticable, le campement s'est effondré, les animaux envahissent la cuvette et la vente du riz est faite sans contrôle ; bref, chacun agit en complète indépendance, comptant sur le voisin pour faire l'effort nécessaire au bien collectif.

Le renouvellement des promesses formulées par les colons lors de la dernière réunion du conseil d'administration n'a pas eu de suite, l'anarchie s'installe dans le centre, chacun attend que l'Administration prenne, comme autrefois, les initiatives et commande.

L'Association est morte dans l'œuf. L'individualisme forcené, conséquence de l'orgueil des populations zerma du Niger-Ouest, s'oppose à tout travail en commun librement consenti. D'autre part, la nécessité de mettre en culture les terres riches, peu ou pas travaillées de la vallée du Niger, ne paraît atteindre ni réveiller la torpeur du Zerma.

***

Jusqu'à ces dernières années, les travaux d'aménagement furent exécutés avec les moyens rudimentaires, dont on disposait alors : manœuvres encadrés par un personnel technique, réduit à deux agents de l'agriculture pour le Niger-Ouest.

Le matériel mécanique, qui finira bien par arriver un jour, permettra de reprendre les travaux d'aménagement sur un rythme accéléré et de lancer l'expérience de culture mécanique.

Les ouvrages déjà construits inspireront les futures réalisations. Les possibilités culturales des différents sols sont maintenant bien connues, les analyses physiques et chimiques sont faites et, cette année, les premiers essais d'application d'engrais chimiques commencent en toute connaissance de cause.

Dans un pays, où la production vivrière est soumise à d'énormes aléas, tous les investissements tendant à faire progresser dans la voie de la fixation des cultures et de l'augmentation du volume des vivres auront tôt ou tard des répercussions très grandes sur l'économie générale.

On peut prévoir que la seule vallée du fleuve pourra, dans une dizaine d'années d'ici, livrer à la consommation 15.000 t. de produits alimentaires représentant actuellement une valeur de plus de 200.000.000 de francs. Alors que les investissements inscrits au plan décennal n'atteignent que 100 millions.

RÉSUMÉ. — Dans le territoire du Niger, le fleuve détermine dans sa vallée plusieurs cuvettes, qu'il est aisé de mettre en valeur. Les auteurs font ressortir que ces travaux sont payants.

LE LABOUR ATTELÉ EN GUINÉE FRANÇAISE

par M. BARTHE (1)

Historique

A partir de 1915, des exploitations agricoles, appelées « fermes », furent créées par les Chefs de province de Foutah, suivant les conseils de l'Administration, autant par soumission que par politique, dans le but d'améliorer la productivité du travailleur rural par le perfectionnement de l'outillage et l'appoint d'énergie animale.

Cela ne se fit pas sans difficultés, par suite du manque de conviction des propriétaires et aussi des réquisitions d'animaux et de conducteurs, que les Chefs firent à leurs administrés de façon à monter leur exploitation sans en supporter les charges.

Cependant des petits Chefs, témoins des travaux exécutés dans les premières fermes, se rendirent compte des avantages que ces méthodes de culture présentaient pour les gens de leur catégorie, qui avaient peu de serviteurs et qui n'avaient pas le droit, comme les Chefs de province, de réquisitionner de la main-d'œuvre pour faire leurs cultures. Pour ceux-ci, sous peine de misère, le bœuf devait remplacer l'ancien esclave.

Profitant de ces bonnes dispositions, le Gouverneur GEORGES POIRET décide de vulgariser le labour attelé, afin que ce mouvement gagne en profondeur les catégories de cultivateurs appartenant aux souches sociales inférieures, qui font nombre, et dont l'adhésion était indispensable pour que des résultats tangibles et durables dans l'ordre économique découlent de son action.

La transformation des méthodes culturales indigènes, imposée par l'emploi de la charrue, rencontra des obstacles, qui ne pouvaient être progressivement aplanis que par une action persévérante, dont il convenait de tenir compte : le peu de fertilité des sols de très mince épaisseur des pénéplaines et des hauts thalwegs (5 à 8 cm.); la présence de tourbe dans la plupart des bas-fonds ; le morcellement extrême de la propriété dans la majorité des pénéplaines, qui fit même envisager l'échange de parcelles ; la structure de la société rurale composée pour la plus grande part de propriétaires du sol, faisant travailler leurs terres par les serviteurs (anciens esclaves restés attachés par besoin à la glèbe) et leur tem-

(1) Communication présentée à la Conférence africaine sur l'économie rurale indigène, tenue à Jos (Nigéria), 1949, (novembre).

pérament pasteur s'intéressant fort peu aux choses de la terre.

A peu près à la même époque, la vulgarisation du labour attelé était amorcée dans la circonscription nigérienne, où les conditions de milieu paraissaient aussi favorables.

Cette vaste région, sillonnée par les immenses plaines du Niger et de ses affluents, était peuplée de groupements ethniques moins homogènes, d'une structure agraire différente.

Dans le secteur du Milo, qui peut être pris comme exemple, la population était constituée de trois éléments :

- les Malinké-Mori, exerçant le pouvoir civil et religieux, prédicants de l'islamisme avec de nombreux serviteurs. Tous ces facteurs tendaient à les éloigner d'agir dans le domaine économique et de travailler manuellement,
- les Sidibés, métis de Foulah, de mentalité bien différente du Foulah du Foutah, aimant le négoce et se rapprochant des choses de la terre,
- les anciens serviteurs groupés dans les villages de culture, formant la masse des populations rurales, sur laquelle allait s'exercer la plus grande part de l'effort de vulgarisation.

De plus, si, dans le Foutah, les travaux de culture étaient réalisés par une main-d'œuvre salariée, la main-d'œuvre était entièrement familiale dans la circonscription nigérienne, où le Chef de famille travaille avec les siens ou avec ses frères, auquel cas il partage les récoltes, lui fournissant la terre et les matériels, ses frères, le travail.

De plus, les immenses plaines fluviales, exemptes de rochers et de végétaux arbustifs, propices à la culture du riz, déjà pratiquée à la daba, convenaient tout particulièrement à l'utilisation de la charrue et laissaient prévoir le succès du labour attelé.

Du fait de l'organisation sociale différente de ces deux régions : Foutah et circonscription nigérienne (Haute-Guinée), les méthodes de vulgarisation furent différentes.

D'un côté, des Chefs et des notables riches, influents, possédant des moyens d'action, une grande autorité sur leurs administrés, forment la caste dirigeante ; gravitant autour d'eux, tout un peuple de rang subalterne, de serviteurs anciens esclaves, formant la caste travaillante. Il importait naturellement de s'adresser aux premiers pour arriver, à la longue, à conquérir les seconds, qui constituaient la masse, pour lui donner les moyens de s'élever par la richesse à un niveau social moins inférieur.

De l'autre, des Chefs religieux et des notables sans grande autorité, enrichis par le négoce, s'intéressant particulièrement au commerce, peu aux cultures pour ainsi dire entièrement entre les mains des anciens serviteurs, travaillant dans le cadre familial.

Animaux de trait

L'effort de vulgarisation de la charrue porta sur les deux régions précitées, parce qu'elles possédaient un élevage de bovins suffisant pour assurer sans difficulté la fourniture d'animaux à dresser pour en faire des bœufs de travail.

Ces bovins, de race n'Dama, de petite taille, robustes, de caractère facile, fournirent, après un dressage relativement court, des animaux d'une grande docilité.

En région côtière comme en région forestière, la présence de maladies, telles que la piroplasmose et la tripanosomiase, en ne permettant pas un gros élevage de bovins, interdisait, si non entièrement du moins pour une grande part, le développement de la culture attelée.

De même, le bœuf de labour trouvera des conditions climatiques plus favorables dans le Foutah, où il sera moins sujet à la fatigue et par là aux maladies qui le guettent. Et cela, d'autant plus que le cultivateur ne saisit pas de suite la nécessité de traiter ses bœufs de labour comme des facteurs indispensables à sa propre existence en leur réservant un bon gîte et une alimentation convenable.

Outillage

Le matériel aratoire à vulgariser fut, dès le début : la charrue, la herse zig-zag, auxquelles s'ajoutera la herse émotteuse, la herse canadienne, le cultivateur, le pulvériseur.

La charrue, principal instrument aratoire, devait présenter les caractéristiques suivantes :

1° être entièrement métallique, en effet les indigènes n'étaient disposés à payer les instruments agricoles que d'après leur poids de métal ;

2° demander peu de tirage et, à ce titre, être relativement légère, posséder des socs affilés à angle d'attaque nettement aigu ;

3° construite pour faire des labours légers, à plat, d'une couche de terre de 6 à 12 cm. d'épaisseur, à versoir plat pour bien retourner la terre.

La herse à cadre de bois étant à éliminer ce fut la herse zig-zag entièrement en fer qui fut adoptée.

Mesures prises par l'Administration

Pour réaliser le programme tracé, l'Administration prit de nombreuses mesures.

Elles portèrent sur les principaux facteurs de réussite : l'éducation du cultivateur, pour lui apprendre à dresser les bœufs et l'initier à l'utilisation de la charrue, le choix et la cession des animaux de trait et du matériel aratoire, la propagande.

Des anciens chefs d'équipes du service de l'Agriculture furent tout d'abord chargés de conseiller, de guider, en un mot de faire l'apprentissage des serviteurs, des Chefs et des cultivateurs.

Ils furent ensuite remplacés par les anciens élèves des Ecoles de labourage de Kankan (Haute-Guinée) créées en 1924, puis de Bomboli (1927). Certains de ces élèves, les meilleurs, avaient même été envoyés en France dans le Sud-Ouest (Dordogne), pour y effectuer un stage de dix-huit mois dans de grands domaines et se familiariser ainsi avec nos méthodes culturales. Certains d'entre eux furent également envoyés dans les Ecoles régionales d'Agriculture de France pour y recevoir une formation technique plus complète.

Répartis dans tous les cantons, les chefs

d'équipes et moniteurs de labourage s'acquittèrent au mieux de leur tâche au milieu de populations rurales, la plupart du temps enthousiastes et animées de bonne volonté.

Bien que la vulgarisation de la charrue se soit produite dans des régions d'élevage, l'administration aida largement à l'accroissement du nombre d'attelages par les facilités d'achat accordées, les cessions à paiements échelonnés, l'exemption de la taxe sur le bétail pour les bœufs de labour.

Le choix et la commande du matériel aratoire, charrue et herse en particulier, fut entièrement à la charge de l'Administration.

Si le choix du type de charrue, dicté par les conditions de travail fut facile, celui de la marque fut moins aisé.

Les premières commandes se firent en France, en Angleterre ou en Amérique. C'est ainsi qu'en 1919 l'Administration passait commande de : six Oliver T. V. F., deux Barbeziliennes Viand, quatre Ransonnes, trois Guichard, six Vigneronnes, quatre Montgomery (deux climax, deux Sattley), ainsi que de quatre herses en zig-zag, Pilter No. 4 à deux éléments, une émotteuse, un pulvériseur, etc.

Après trois ans d'expériences, le choix se limitait à trois types de charrues :

Les charrues fortes, type brabant simple, à âge en col de cygne et versoir cylindrique, coutre à disque.

Les charrues moyennes, type « Niger », à une ou deux roues d'avant-train, âge en col de cygne et versoir cylindrique.

Les charrues simples type « Africa », de mêmes caractéristiques, mais sans roues, destinées aux labours rapides et superficiels préparatoires des semailles.

Depuis cette date, l'expérience aidant, le choix se fixa sur ce dernier type de charrues, du poids de 25 à 36 kg. entièrement métalliques. Seule la herse zig-zag, à deux éléments, resta utilisée ; les autres types : émotteuses, canadiennes, pulvériseurs et cultivateurs, par trop compliqués et d'une utilisation moins nécessaire, disparurent.

Comme tout matériel agricole ce matériel fut soumis aux avaries dues à une construction défectueuse, à la mauvaise qualité du matériel, à la négligence ou la maladresse du cultivateur. Les difficultés de réparations très grandes : manque de forgerons au début, inexpérience de ceux-ci, rareté des matières premières et de l'outillage pour les réparations furent souvent la cause de la désaffection du cultivateur pour la charrue.

A cela vint s'ajouter quelquefois le manque de pièces de rechange : soc, talons, boulons qu'il était parfois difficile de se procurer dans la Métropole.

L'Administration fit un très gros effort pour faciliter l'achat du matériel par les cultivateurs. Des réductions de 50 % sur le prix de revient, les paiements échelonnés et la vente à crédit contribuèrent grandement à la vulgarisation de la charrue.

En même temps que l'Administration accordait tous ces avantages aux cultivateurs désirant utiliser la charrue, une propagande très poussée s'exerçait auprès des masses paysannes par des primes, des encouragements, les concours de labourage.

Dès 1921, des concours de labourage étaient organisés avec grand succès. Voici, relaté à l'époque, un concours à Kankan : « Trente-sept concurrents avec un attelage simple à deux bœufs, dix-huit avec un attelage double à quatre bœufs étaient, dès 6 heures du matin, réunis sur les champs de courses de la localité choisie comme emplacement du concours.

« Toutes les marques de charrues étaient représentées, et, parmi celles qui furent le plus appréciées, citons la Brabant, la Mognier-Bédu, la Ransonne, l'Oliver et la Baillard 1re série. »

En 1925, huit concours ont lieu en Haute-Guinée. 16.770 francs de primes sont distribués. Ne purent participer à ces concours que ceux qui avaient labouré 5 hectares. Pour la première fois apparaissent des attelages de deux chevaux, de un mulet, de un cheval.

La cession gratuite d'une paire de bœufs, d'une charrue, d'une herse et d'une chaîne de traction récompense les meilleurs élèves de l'Ecole de labourage de Kankan et de Bomboli.

Cet effort soutenu porte ses fruits.

Le tableau ci-dessous le montre :

	Nombre de laboureurs	Nombre de bœufs	Nombre de charrues	Nombre de herses	Surfaces labourées (en ha.)
1918	9	129	18	5	
1919	24	157	29	11	52
1920	35	219	49	23	119
1921	63	377	70	41	205
1922	189	767	130	79	351
1923	144	1.263	236	150	594
1924	304	134	374	277	1.000
1925	628	2.311	811	554	1.547
1926	910	3.487	1.975	975	2.581
1927	2.474	9.841	3.391	2.055	18.727
1928	3.563	12.280	4.231	2.131	28.455

« L'engouement pour les nouvelles méthodes de culture n'a jamais été tel. Moniteurs agricoles et chefs de circonscriptions ne suffisent plus à leur tâche. Tous les jours plus de cinquante indigènes sont là, venant demander des conseils, du matériel, des pièces de rechange, de les aider à se procurer des bœufs. Si bien qu'il est pour ainsi dire impossible de s'occuper de tout autre travail » s'exprime le chef de circonscription agricole dans son rapport de 1925.

Les cultivateurs achètent sans intervention de l'Administration les bœufs dans les pays d'élevage, les charrues dans le commerce.

Puis arrive, en 1931-1932, la crise économique qui arrête ce bel élan.

Le cultivateur vendant ses récoltes à un prix modique, lorsqu'il le peut, n'a plus de ressources pécuniaires pour acquitter ses dettes et son impôt. Il vend ses bœufs avec grand regret certes, mais il ne peut faire autrement. Et cela d'autant plus que le manque de pièces de rechange se fait lourdement sentir en immobilisant les charrues : A quoi bon garder des bœufs pour ne rien faire ?

Cela est plus sensible dans le Foutah moins riche en possibilités agricoles. Il s'y ajoute en Haute-Guinée une épizootie grave de peste bovine.

Malgré tout, les surfaces cultivées ne régressent guère, elles s'accroissent même en Haute-Guinée (Kankan-Siguiri) grâce à une meilleure utilisation de la charrue.

Les commandes de charrues et de pièces de rechange faites par les Sociétés Indigènes de Prévoyance sont enfin livrées, les charrues immobilisées labourent à nouveau, de nouvelles entrent en action.

Le développement du labour attelé se poursuit,

mais se localise dans la région la plus favorable à tous points de vue : la Haute-Guinée ; tandis qu'elle continue à regresser lentement dans le Foutah et disparaît pour ainsi dire de la Basse-Guinée et de la Région Forestière, où elle avait rencontré des conditions défavorables :

insalubrité pour le bétail et concurrence des produits de cueillette dans le Sud,
forêts et montagnes dans la région forestière.

En 1934, plus de huit mille charrues sont en service dans la colonie, dont près de cinq mille dans les cercles de Kankan, Siguri, Kouroussa.

La guerre 1939-1945 ralentit à son tour cette reprise. A nouveau le manque de pièces de rechange se fait sentir et immobilise de nombreuses charrues.

En 1946, les trous, pratiqués dans les troupeaux par les réquisitions, se comblent peu à peu. Le commerce reprend, des charrues sont à nouveau importées. Les S. I. P. passent commandes.

La charrue est entrée dans les mœurs du paysan de la Moyenne et de la Haute-Guinée.

L'amélioration, qu'elle lui a apportée, est considérable : possibilités de cultiver de plus grandes surfaces, par le travail propre de la charrue et la libération de main-d'œuvre utilisable à d'autres cultures, d'obtenir de meilleures récoltes avec un effort moindre, d'élever son standard de vie en l'intéressant plus directement à la vie sociale et économique du pays.

Aussi peut-on voir aujourd'hui, si l'on traverse les immenses plaines du Niger, du Milo, au moment des labours et des semailles, de nombreux attelages formés de deux petits bœufs trapus tirant lentement une charrue sous la conduite de deux enfants.

RÉSUMÉ. — L'auteur raconte à la suite de quels efforts le labour attelé fut introduit au Foutah dans la période qui s'étend entre les deux guerres.

LE MANIOC A MADAGASCAR

par Gilbert Cours (1)

En examinant les variétés de manioc plantées à Madagascar et les travaux de divers auteurs comme Colson, Chatel, Dupré, Jacquot, Regnaudin, on a remarqué que les différents clones du *Manihot utilissima* étaient mal définis et que la division de l'espèce en maniocs doux et amers prêtait à confusion, du fait que tous les clones renferment de l'acide cyanhydrique.

Afin de trouver les bases d'une classification plus rationnelle, la Station agricole de l'Alaotra a réuni les différents clones plantés à Madagascar et a fait venir d'Asie, d'Afrique et surtout d'Océanie, les principales variétés connues.

A la collection de trois cents clones ainsi créée s'ajoutent tous les ans des obtentions nouvelles. Un premier examen a montré l'existence de nombreuses homonymies et synonymies.

En suivant le développement des diverses variétés, et après avoir établi de nombreuses statistiques, on a trouvé que certains caractères présentent une grande valeur pour l'établissement d'une classification susceptible de diviser l'espèce en groupes naturels. C'est ainsi qu'un stigmate rouge révèle des clones particulièrement résistants à la mosaïque, à racines riches en acide cyanhydrique, mais sensibles aux pourritures. La première section de la classification a ainsi été établie sur ce caractère du stigmate.

Dans la deuxième section, s'inscrivent les clones à feuilles sessiles ou brévipétiolées, caractérisés par un port très érigé et des racines de densité élevée. La troisième section renferme ceux à androcée stérile ; leur végétation aérienne généralement réduite, permet, sur terre riche, d'obtenir un bon coefficient d'utilisation.

La classification, qui comprend huit sections, fait ensuite appel à la couleur des écorces de la racine, des rameaux et du périanthe.

En dehors des caractères utilisés pour la distinction des clones, dont le trait essentiel est d'être fixes, il en est d'autres qui réagissent à l'action du milieu comme le port de la plante, le nombre de lobes et leurs ornementations. L'examen de ces caractères fluctuants permet de préciser l'état de vigueur d'une plantation.

L' « Expression de Rendement » est le produit de l' « Indice végétatif » (poids total de la matière sèche à l'unité de surface) par le « Coefficient d'utilisation » (% matière utile). Ce dernier est un caractère variétal qui atteint toute sa valeur lorsque la variété se trouve dans les conditions écologiques qui lui conviennent. Il subit une variation saisonnière, qui le fait passer par un maximum au cours de l'hiver austral.

En augmentant l'Indice végétatif ou le Coefficient d'utilisation, on accroîtra du même coup l'Expression de rendement. Plusieurs moyens concourent à ce résultat.

1° L'augmentation de la densité des individus. Comparant une culture de trois mille pieds à l'ha. et une plantation à trente mille pieds, on constate, dans ce dernier cas, que l'Indice végétatif se trouve de trois à quatre fois plus élevé, venant compenser avantageusement une légère diminution du Coefficient d'utilisation.

2° La généralisation des labours profonds. Les racines emplies de fécule sont généralement traçantes et la plupart des cultivateurs pensent que les labours superficiels suffisent au manioc. En fait, de nombreuses radicelles se détachent des grosses racines et s'enfoncent verticalement dans le sol s'arrêtant sur la semelle de labour. Les labours profonds ont permis de doubler et parfois de tripler le rendement. Ils améliorent à la fois l'Indice végétatif et le Coefficient d'utilisation.

(1) Thèse soutenue le 23 avril 1950 à la Faculté des Sciences de Paris. Doit paraître dans les Mémoires de l'Institut de recherche scientifique de Madagascar, série B, t. III, douze planches en couleurs, 2.500 francs métropolitains En vente à l'Institut : à Tananarive ou à Paris, 55, rue de Buffon.

3° De nombreuses analyses ayant montré que les bois de manioc exportaient plus d'éléments fertilisants que les racines, il est conseillé de les réintégrer au sol après séchage, avec adjonction d'une fumure minérale pour compenser l'exportation par les racines et accroître la valeur du substratum.

4° L'utilisation de clones nouvellement créés, à Coefficient d'utilisation élevé, spécialement adaptés à la culture intensive.

Après les perfectionnements ci-dessus, il était indispensable de trouver les raisons, pour lesquelles une différence importante subsistait entre la teneur en fécule des racines (30 % environ) et le rendement industriel (23 %).

En suivant, pendant plusieurs campagnes, les traitements des maniocs à l'usine, on a remarqué que les pertes de fécule se produisent :

1° Au râpage. Ce travail, qui a pour but de libérer la fécule emprisonnée dans les cellules, devient d'autant plus difficile et incomplet que les racines sont plus riches en cellulose.

2° Au moment du dépôt. La rapidité de précipitation de la fécule dans les bassins de dépôt est fonction de la grosseur des grains et de la viscosité du milieu. Une baisse de rendement de 3 à 5 % peut se rencontrer au cours de l'usinage de maniocs jeunes par suite de l'abondance de grains de fécule de petit diamètre qui n'arrivent pas à précipiter. Le rendement baisse également sur les racines atteintes de pourriture.

3° Au cours du traitement de maniocs atteints de mosaïque. Plusieurs analyses ont démontré que les maniocs malades produisent des racines à teneur plus élevée, parfois double, en matières azotées. Ces matières se retrouvent dans les eaux vertes et gênent les dépôts. Les grains de fécule, d'un diamètre de 8 à 10 microns, qui précipitent dans les dépôts normaux, demeurent dans le cas présent en suspension et sont entraînés avec les eaux de décantation.

Le Centre de sélection du manioc organisé à la Station agricole de l'Alaotra vise à obtenir, pour chaque lieu de plantation, des clones susceptibles de se prêter à la culture intensive et de donner toute satisfaction aux industriels. La sélection est orientée vers l'obtention de clones : résistant aux pourritures afin d'en permettre la culture sur les terres basses plus riches, indemnes de mosaïque et possédant des racines pauvres en cellulose, matières grasses et azotées.

Le semis de graines n'ayant pas donné de résultat notable, on a procédé à des croisements, entre les variétés malgaches spécialement adaptées à la culture primitive en raison de leur indice de vigueur élevé, et des clones introduits de Java, qui possèdent une ou deux qualités bien prononcées, mais aussi quelques défauts comme la sensibilité à la mosaïque ou la faible teneur en fécule.

Pour simplifier le travail et permettre la production d'un nombre important d'hybrides, les études à la Station du lac Alaotra ont permis de mettre à profit le caractère androcée stérile, ce qui évite les castrations. D'autre part, on remarque que le vent transporte difficilement le pollen et que des carrés d'hybridation situés à 500 mètres des cultures ne risquent pas d'être touchés par des pollens étrangers. Il suffit, pour assurer une bonne fécondation, d'intercaler entre les lignes de pieds-mères à androcée stérile quelques lignes du clone paternel.

Un an après le semis, les lignées filles sont bouturées en quelques exemplaires et observées tous les mois. Pour faciliter ce travail, qui porte généralement sur plusieurs milliers de clones, les caractères sont inscrits sur des registres préparés à l'avance. A l'arrachage, on note l'aspect des racines.

En compulsant les registres, il est facile de procéder à l'élimination des clones sans avenir. Il est parfois possible, lorsqu'on recherche des clones, résistants à la mosaïque par exemple, de s'appuyer pour ce travail sur les caractères corrélatifs (couleur du stigmate). Les éliminations sont plus sûres et plus rapides.

Afin de trouver, pour chaque variété, la région et la nature de culture qui lui conviennent le mieux, on place les clones, dont les qualités se sont confirmées au cours de deux nouvelles multiplications, dans des champs d'essais régionaux.

Au début de 1949, vingt-sept mille clones avaient été observés. Huit d'entre eux (hybrides 31 à 38) s'étaient fait remarquer par un ensemble de qualités, qui les ont fait apprécier dans plusieurs régions.

En dehors de ces nouveautés déjà utilisables dans la pratique, il est apparu des associations nouvelles de caractères, précieuses pour la continuation de l'amélioration de cette espèce.

Enfin, les hybridations entre divers clones du *Manihot utilissima* et les espèces *Glaziovii* et *Pringlei* doivent permettre d'obtenir des clones particulièrement résistants à la mosaïque et à indice de vigueur élevé. Il faudra cependant procéder à des ennoblissements successifs afin de fixer, sur ces hybrides, les caractères féculiers des *utilissima.*

CONVENTION MAURITIO-RÉUNIONNAISE

pour la création et le fonctionnement d'un « Comité permanent de Coopération agricole »

Cette convention vient d'être signée entre les autorités agricoles des Iles Maurice et de la Réunion, avec l'approbation de leurs gouvernements respectifs, en vue de la création et du fonctionnement d'un « Comité permanent de Coopération agricole ». Elle a été conçue dans le but d'essayer de créer avec les pays étrangers limitrophes où, du point de vue professionnel, les travaux des techniciens agricoles sont orientés sur des problèmes identiques, un courant d'échanges.

Art. 1. — Les parties contractantes s'engagent à créer et entretenir un « Comité permanent de Coopération Agricole », chargé de régler les relations techniques et scientifiques agricoles entre l'Ile Maurice et l'Ile de la Réunion.

Art. 2. — Le Comité de Coopération Agricole est formé de six délégués des pays intéressés, à raison de trois pour chacun d'eux, à savoir :

Pour l'Ile de la Réunion :

le Directeur des Services Agricoles,
le Président de la Chambre d'Agriculture,
le Président du Syndicat des Fabricants de Sucre.

Pour l'Ile Maurice :

le Directeur du Département de l'Agriculture,
le Président de la Chambre d'Agriculture,
le Président de la Société des Chimistes et Techniciens des Industries Agricoles.

Chaque délégué a la faculté de désigner un représentant.

ART. 3. — Le Comité est chargé :

a) D'organiser annuellement une Conférence de techniciens agricoles, alternativement dans l'une et l'autre île.

b) De provoquer et aider le déplacement dans l'une ou l'autre île de techniciens de passage, dont l'envoi en mission lui serait demandé ou lui semblerait souhaitable.

c) D'organiser un échange éventuel d'étudiants agricoles entre les deux îles.

d) De provoquer l'envoi de plantes vivantes, boutures, semences, etc..., qui seraient sollicitées par l'une ou l'autre des parties.

e) D'assurer l'échange régulier de tous rapports, études originales, officiels ou privés n'ayant pas de caractère strictement confidentiel, présentant un intérêt réel pour l'agriculture ou l'industrie des deux îles.

f) De faciliter la communication réciproque de publications techniques et scientifiques ou articles de ces publications régulièrement reçus par les Services officiels ou privés.

g) De la rédaction et, éventuellement, la publication d'un compte rendu annuel d'activité du Comité.

h) De préconiser toutes mesures sanitaires à prendre dans les deux îles pour prévenir l'introduction de parasites venant de l'extérieur.

i) D'une façon générale d'encourager et de faciliter dans la plus large mesure avec l'appui de tous les moyens, dont il dispose, les relations entre techniciens agricoles, officiels et privés, des deux îles.

ART. 4. — Le Comité procède chaque année à l'élection de son Président et de son Vice-Président, lesquels seront, en principe, choisis parmi les délégués du pays, où se tiendra la Conférence annuelle. Deux trésoriers, un pour chaque île, sont nommés chaque année.

ART. 5. — Les dépenses du Comité de Coopération seront couvertes par des contributions d'égale importance, dont le montant sera fixé annuellement au moment de la Conférence. Exceptionnellement, pour l'année 1950, le montant de cette contribution, calculé sur le taux de change en vigueur au 1er janvier 1950, est fixé par la présente Convention à deux cent mille francs C. F. A. pour la Réunion et à cinq mille trois cent cinquante roupies pour l'Ile Maurice.

ART. 6. — Les sommes représentant la part contributive de chaque Ile seront versées au cours du premier trimestre de chaque année, respectivement dans un établissement bancaire désigné par le Comité dans chaque Ile ; elles en seront retirées, au fur et à mesure des besoins, par les trésoriers, sur mandat du Président.

ART. 7. — Les contractants se réservent la faculté d'apporter à la présente convention, et d'un commun accord, toutes modifications qui seraient jugées utiles.

ART. 8. — La présente convention est conclue pour une période de dix années. A l'expiration de celle-ci, elle continuera à demeurer exécutoire pour une nouvelle période de dix années, sauf notification par l'une des parties, au moins six mois à l'avance, d'en faire cesser les effets.

ART. 9. — La présente convention entrera en vigueur le jour de sa signature par les parties.

RÉORGANISATION DE L'INSPECTION GÉNÉRALE DE L'AGRICULTURE ET DES RECHERCHES AGRONOMIQUES DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE

Deux arrêtés, se rapportant respectivement à la réorganisation de l'Inspection Générale de l'Agriculture et des Centres de Recherches Agronomiques, ont été publiées au *Journal Officiel de l'A. O. F.* dans son numéro du 1er juillet 1950.

Ces textes sont une suite normale à l'arrêté général du 22 octobre 1949 créant, en Afrique Occidentale Française, un Comité de Coordination et de Contrôle des Recherches Agronomiques et de la Production Agricole, dont le secrétariat permanent est assuré par l'Inspection Générale de l'Agriculture à Dakar.

Le premier de ces textes, arrêté du 17 juin 1950, porte réorganisation de cette Inspection Générale rattachée à la Direction Générale des Services Economiques.

Dans l'ensemble, ses attributions sont les suivantes :

Gestion du personnel des Services de l'Agriculture.
Coordination des programmes agricoles, production et vulgarisation, étude de leur financement.
Etudes techniques diverses : conditionnement des produits agricoles, etc...
Coordination des Recherches Agronomiques et leur contrôle.
Bureau de la défense des sols.
Défense des cultures, contrôle phytosanitaire et lutte antiacridienne.
Etudes et contrôle technique du Génie rural.
Contrôle de l'Enseignement agricole.

Cette Inspection est placée sous l'autorité d'un Inspecteur Général de l'Agriculture, qui est le conseiller technique du Gouvernement Général de

l'Afrique Occidentale Française pour toutes les questions agricoles.

Le second arrêté, du 17 juin 1950 également, réorganise les Secteurs de Recherche Agronomiques créés par arrêté du 25 août 1938. Compte tenu de l'extension à leur donner dans le cadre du développement économique de la Fédération, ces secteurs deviennent Centres de Recherches Agronomiques, appellation répondant plus exactement aux buts définis et à l'organisation maintenant existante et en voie d'extension.

Les buts de ces Centres se rapportent essentiellement à :

1° La recherche agronomique proprement dite :

- amélioration du matériel biologique (introduction, sélection, création de nouvelles variétés, etc...) ;
- amélioration des méthodes de cultures (fertilisation, engrais verts, techniques nouvelles), de récolte et de préparation des produits (technologie) ;
- étude des maladies et des parasites des cultures, des procédés de lutte.

2° La mise à l'épreuve des variétés découvertes, techniques nouvelles (expérimentation).

3° La diffusion des résultats obtenus (prévulgarisation).

Les travaux d'études et de recherches de ces Centres se rapportent aux diverses productions agricoles de l'Afrique Occidentale Française, à l'exception des études particulières poursuivies par les Instituts privés sur le palmier à huile et oléagineux (I. R. H. O.), les textiles (I. R. C. T.) et les fruits (I. F. A. C.).

L'organisation des recherches agronomiques placée sous le contrôle technique de l'Inspection Générale de l'Agriculture comprend :

1° Le Centre de Recherches Agronomiques de Bambey (Sénégal), dont l'action se rapporte aux productions agricoles (cultures industrielles et vivrières) des territoires de la Fédération à climat soudanais.

2° Le Centre de Recherches Agronomiques de Bingerville (Côte d'Ivoire) pour les productions agricoles des territoires à climat subtropical ou subéquatorial.

Chacun de ces deux Centres comporte :

- Une Direction (section administrative et technique).
- Une division des travaux de laboratoires.
- Une division d'Agronomie et des essais culturaux.

Les deux Centres de Recherches s'appuient sur :

a) une Station principale : Bambey pour le premier centre, Bingerville-Akandje pour le second ;
b) des Stations annexes : Abengourou et Bouaké pour le Centre de Recherches de Bingerville ;
c) les Stations agricoles des Territoires, qui participent, à l'échelon local, aux travaux de recherches et de prévulgarisation.

3° Les recherches sur le quinquina et les cultures de montagne (caféiers, plantes pharmaceutiques, etc.), effectuées à la Station principale de Seredou (Guinée) et à son annexe de Mantonkoui (Côte d'Ivoire).

4° Les recherches rizicoles, qui conditionnent essentiellement l'important développement à donner à cette production, sont coordonnées à l'échelon fédéral par l'Inspection Générale de l'Agriculture et appuyées sur une Station principale (Kankan) et des champs d'expérimentation locaux (Guinée, Soudan, etc...).

Le fonctionnement des Centres de Recherches Agronomiques est suivi par le Comité de Coordination et de Contrôle des Recherches Agronomiques et de la Production Agricole, auquel sont obligatoirement soumis les programmes annuels et les projets de budget.

Cette organisation permet de réaliser l'exécution des programmes tracés avec la continuité de vue indispensable et la définition exacte des attributions de chacun. Elle permet également l'obtention des crédits nécessaires à chaque branche, et le recrutement d'un effectif satisfaisant en personnel qualifié.

Répondant d'ailleurs aux vues du Ministère de la France d'outre-mer et aux vœux de la Commission Economique du Grand Conseil et des Chambres d'Agriculture, cette organisation va permettre très efficacement de concourir au développement de la production agricole de la Fédération.

LE CONGRÈS DES INGÉNIEURS COLONIAUX (*fin*) *

Résumé des mémoires communiqués à la commission de l'Agriculture du Congrès des Ingénieurs Coloniaux tenu à Paris du 1er au 9 octobre 1949

Organisation du conditionnement en Afrique Occidentale française (Renaud)

La France s'est engagée, non sans quelque retard, dans la voie de la réglementation de la qualité des produits coloniaux.

Trois facteurs conditionnent la qualité d'un produit :

1° Sa qualité intrinsèque. C'est une affaire de sélection, de culture, de lutte phytosanitaire et s'il y a lieu, de préparation. Cette action est plus particulièrement du ressort des Services de l'Agriculture — recherches, vulgarisation — qui ont la charge d'éduquer le cultivateur.

2° Un minimum de pureté. L'éducation du producteur peut être le fait de mesure répressive (obligation de retrier, amende ou confiscation), ou d'une bonne entente avec le commerçant. La conjugaison des deux systèmes serait d'ailleurs la meilleure solution. L'inspection des produits à l'intérieur doit jouer un rôle important dans cette

* *L'Agronomie Tropicale*, nos 3-4, 7-8 et 11-12, 1950.

éducation du producteur, et aussi du sous-traitant.

3° L'application stricte de normes par un service de conditionnement au point de sortie, donnant l'assurance formelle que le produit sera de qualité.

Pendant la guerre de 1914-1918 et les quelques années qui suivirent, la demande était tellement forte que tous les produits de consommation trouvaient à s'écouler quelle que fut leur qualité.

Mais lorsqu'un approvisionnement plus normal fut réalisé, les produits de l'A. O. F. entrèrent en concurrence avec les produits étrangers et il fallut songer à améliorer la qualité.

Le décret du 11 janvier 1924 permettait une organisation à l'échelon local et ne prévoyait qu'une simple approbation du Gouverneur général sans qu'il y eut unité de conception, l'initiative de la création d'un tel organisme étant laissée au Lieutenant gouverneur.

Dans certains territoires, le principe de la spécialisation d'un service à l'objet déterminé a été retenu. Pour d'autres territoires, il n'y a plus un service, mais seulement des bureaux publics du conditionnement ou organismes non dénommés, qui sont chargés de procéder aux opérations de conditionnement.

Le décret du 24 novembre 1929 modifiait l'article 1er du décret du 11 janvier 1924 en créant des Offices spéciaux disposant des pouvoirs nécessaires pour exercer leur action. La création de ces Offices étaient toujours laissés à l'initiative des Gouverneurs.

Telle qu'elle était, cette organisation a rendu de grands services, car elle a permis une nette amélioration de la qualité des produits du crû.

Mais en fait, tout le poids de cette réglementation pesait sur le producteur sans qu'il en tire toujours le bénéfice attendu. D'autre part, la multiplication d'organismes de conditionnement montrait que le système adopté n'était pas viable.

Ces considérations ont conduit le pouvoir central à prendre le décret-loi du 27 août 1937 déterminant les principes, suivant lesquels il conviendra d'établir les règles de conditionnement des produits et d'en assurer le contrôle. Les règles générales à suivre pour organiser le contrôle ont été fixées par le décret du 15 février 1938.

L'initiative du détail de l'organisation est laissée à l'échelon local qui peut constituer, dans le cadre des directives posées, un organisme public quelconque, soit un Office, soit un Service administratif.

En fait, en A. O. F., l'arrêté du 13 décembre 1939 précisait qu'un Service administratif était chargé du conditionnement des produits. Cette organisation n'ayant pu être mise en place pendant la période de la guerre 1939-1945, on conçoit qu'à la fin des hostilités il était urgent de reprendre entièrement la question.

La réglementation prescrite par le décret du 17 octobre 1945 reprend dans les grandes lignes celle indiquée par le décret du 15 février 1938, mais elle précise plus nettement l'organisation des Services.

Services publics administratifs qui donnent toute garantie d'indépendance et d'impartialité.

Règles d'organisation normalisées pour tous les Territoires dépendant du Ministère de la France d'outre-mer.

Exécution des décisions sans arbitraire par une commission d'expertise.

Les fongicides et les herbicides dans les territoires français d'outre-mer

(Bouriquet)

Dans les régions tropicales, le climat est particulièrement favorable à l'extension des épiphyties et on y rencontre de nombreuses difficultés lorsqu'il s'agit d'appliquer des traitements fongicides.

Les pluies torrentielles délavent rapidement le feuillage qu'il faut protéger par de nouvelles applications, ce qui rend souvent l'intervention économique impossible. La qualité de la main-d'œuvre autochtone laisse souvent à désirer. Les précautions indispensables ne sont pas toujours prises dans le cas de plantes très sensibles aux anticryptogamiques et les effets du traitement peuvent être plus néfastes que le mal.

Aussi le phytopathologiste des régions tropicales est souvent amené à renoncer à la lutte directe.

Quelle est alors l'utilité de ce spécialiste ? Il peut suggérer des mesures de protection gouvernementales, qui supposent un inventaire minutieux des maladies du pays. Il peut intervenir efficacement en corrigeant des fautes quelquefois graves, et arriver ainsi à améliorer sensiblement l'état de santé des plantes malades. Après avoir établi les causes du mal, il devra noter avec le plus grand soin, le comportement des différentes formes à l'égard de l'affection considérée et pourra alors conseiller des mesures salutaires.

Ainsi, contre la grave virose qui sévit sur le manioc à Madagascar, il y a une quinzaine d'années, une lutte basée sur l'emploi de variétés résistantes a été proposée et a permis à cette importante culture d'être sauvée.

Aux Indes Néerlandaises, à la veille de la dernière guerre mondiale, la lutte directe contre les maladies des plantes était regardée comme un palliatif, la solution étant recherchée dans l'emploi des plantes réfractaires.

Cependant, dans certains cas, des traitements directs sont pratiquement possibles : contre l'*Hemileia vastatrix* notamment, agent de la rouille du caféier, combattu efficacement à l'aide de trois applications de bouillie bordelaise, contre le Mildiou et l'Oïdium de la vigne sur les Hauts-Plateaux malgaches.

On peut ajouter aux causes sérieuses, qui font obstacle à l'extension de traitements fongicides dans les territoires d'outre-mer, la pauvreté des effectifs en spécialistes.

Heureusement, la formation de phytopathologistes et d'inspecteurs de la protection des végétaux s'organise et les principes de la défense des cultures adoptés dans la Métropole pourront bientôt être appliqués outre-mer.

La phytopharmacie a fait, par ailleurs, l'objet de sérieuses recherches ces dernières années et l'industrie propose des produits susceptibles d'application dans les régions considérées. Un autre facteur, qui s'avérera sans doute favorable au développement de l'emploi des fongicides, est le perfectionnement du matériel de pulvérisation. Parmi les appareils présentés actuellement, notons les « atomiseurs » qui permettent de réduire le volume de l'eau des bouillies.

Comme exemple de plantes de grande culture justiciable de traitements cupriques importants, on peut citer le bananier, atteint par la redoutable affection de « Sigatoka ». Dans les plantations indochinoises d'hévéa, il sera peut-être

bientôt nécessaire d'agir contre l'Oïdium causé par *Oïdium Heveae* STANNAN.

La destruction des plantes adventices est une opération importante dans les régions tropicales. L'emploi des hormones végétales de synthèse a donné lieu, ces dernières années, à de nombreux travaux.

Des effets utiles spectaculaires dissimulent malheureusement des inconvénients que l'on découvre peu à peu. GAUTHERET et LONGCHAMP appellent l'attention sur les dommages causés par l'herbicide aux plantes que l'on se propose de défendre.

Cependant les hormones herbicides méritent l'attention des agronomes des régions tropicales et en particulier des riziculteurs. Des essais de lutte au moyen d'hormones végétales de synthèse effectués à Madagascar se sont avérés très encourageants et sont poursuivis.

L'entomologie appliquée en Indochine

(CARESHE L.)

En agriculture, le rôle de l'entomologie appliquée consiste à :

- fournir aux agriculteurs les méthodes et moyens de combattre les insectes nuisibles aux plantes ;
- rechercher tout perfectionnement susceptible d'être apporté à l'exploitation des insectes utiles ;
- étudier la part que les insectes prennent dans le processus de transformation de la matière organique dans le sol en vue de préciser s'il conviendrait et comment il conviendrait d'intervenir dans ce processus.

L'A. retrace l'œuvre accomplie en Indochine en matière d'entomologie appliquée à l'agriculture depuis l'instauration de services scientifiques jusqu'en 1945, et, après cette date, l'orientation des travaux, leur programme et leur état d'exécution.

L'entomologie appliquée ne peut se développer qu'en s'appuyant sur l'entomologie pure et, en particulier, sur l'entomologie systématique.

Dès la venue des Français en Indochine, des explorateurs, des amateurs d'entomologie et de multiples récolteurs collectionneurs se sont appliqués à recueillir, à étudier et à envoyer à des spécialistes des échantillons de la faune entomologique indochinoise.

La création de plantations de caféier au Tonkin ne tarda pas à mettre en évidence un sérieux écueil entomologique constitué par le « borer » du caféier (*Xylotrechus quadripes* CHEV.). Si les recherches, commencées en 1905, n'aboutirent pas à la découverte d'un procédé de lutte vraiment efficace, ils permirent cependant de préciser la technique culturale et les mesures d'hygiène, qui devaient être appliquées sur les plantations pour maintenir les dégâts de l'insecte à un taux relativement faible.

En 1919 fut créé, à Saïgon, l'Institut Scientifique de l'Indochine transformé en 1925 en Institut des Recherches agronomiques et forestières de l'Indochine. Dans cette nouvelle organisation, l'entomologie appliquée figurait, en bonne place, sous forme de deux laboratoires, l'un à Saïgon, l'autre à Phuho puis à Hanoï.

En 1932, un laboratoire d'entomologie spécial fut, en outre, créé à l'Office du Riz à Saïgon.

La nouvelle organisation permit un sérieux développement du recensement des insectes nuisibles aux cultures, de l'étude de leur biologie et de leur écologie, et de la mise au point des moyens de lutte.

De nombreux travaux furent publiés. En outre, l'activité des laboratoires d'entomologie s'applique à préserver l'Indochine de l'introduction d'insectes étrangers (*Ceratitis capitata*) ou à empêcher l'extension du scolyte du grain de café (*Stephanoderes Hampei*) introduit par un planteur imprudent.

Parallèlement à la lutte contre les insectes nuisibles aux cultures, les Ingénieurs des Services de l'Agriculture en Indochine se préoccupèrent d'améliorer la production des insectes utiles. La sériciculture fut l'objet essentiel de ces travaux. A partir de 1938, une division de sériculture fut créée à l'Institut des Recherches agronomiques.

L'apiculture a bénéficié d'observations méthodiques et d'essais dans un rucher expérimental établi à Phuho.

Le 9 mars 1945 vint mettre un terme provisoire à ces divers travaux.

En ce qui concerne la lutte contre les insectes nuisibles aux cultures, l'après-guerre a fait apparaître en Indochine une conjoncture toute nouvelle, résidant essentiellement dans deux faits : l'élévation du coût de la main-d'œuvre et les immenses progrès accomplis dans le domaine des insecticides.

Jusqu'en 1945, la lutte contre les insectes était rudimentaire, sporadique, et l'utilisation des insecticides presque nulle.

Les événements qui se déroulent, depuis la fin de la guerre mondiale, en Indochine, se sont accompagnés simultanément de la raréfaction de la main-d'œuvre et des produits agricoles et du renchérissement considérable de celle-ci et de ceux-là.

La protection des récoltes contre les ravageurs et un emploi économique de la main-d'œuvre sont donc devenus beaucoup plus nécessaires que dans le passé. L'Entomologie appliquée à la lutte contre les insectes nuisibles aux cultures est par conséquent appelée à tenir, en Indochine, dans cet après-guerre, un rôle bien plus important qu'autrefois. Elle est aussi beaucoup mieux armée pour jouer ce rôle, avec les puissants insecticides que la guerre a vulgarisés et qui se perfectionnent encore. Les perfectionnements réalisés dans les modes d'épandage des produits antiparasitaires (poudrages secs et humides, atomisation, brouillard) et dans les appareils, de l'engin porté à dos jusqu'à l'avion, accroissent encore les possibilités offertes aux traitements insecticides.

Cependant, l'engouement justifié pour les moyens de lutte à base d'insecticides ne doit pas faire oublier les ressources, qu'offrent les interventions d'ordre cultural, la sélection des plantes, l'utilisation des auxiliaires pour la protection des végétaux.

Le principal objectif du programme qui s'impose à l'activité du service d'entomologie appliquée à l'agriculture en Indochine est, dans la présente période, l'étude des possibilités et conditions d'emploi des nouveaux insecticides pour la protection des cultures. Parallèlement et préalablement à une telle recherche, il convient d'éclaircir tout point de la biologie de l'insecte dont la connaissance peut permettre une application plus judicieuse du traitement.

D'autre part, il incombe au service d'Entomologie, aux moyens d'essais de laboratoire sur des

insectes tests, de préciser les qualités des nombreuses formes commerciales d'insecticides, qui sont offertes aux utilisateurs, afin de renseigner ceux-ci sur la valeur de ces produits.

Il faut enfin poursuivre le recensement général encore très imparfait des insectes nuisibles aux cultures en Indochine, de leurs plantes hôtes cultivées et sauvages, de leurs antagonistes naturels (insectes hyperparasites notamment) et l'étude détaillée de ceux dont l'intérêt économique est actuellement le plus saillant.

Les laboratoires de la Division de Sériciculture de l'Institut des Recherches Agronomiques installés à Hanoï ont été dévastés. Pour les remplacer avec des moyens accrus, la création d'une importante station de sériciculture est prévue à proximité de Phnom-Penh. Reprenant les travaux antérieurs, cette station aura pour objet de promouvoir le perfectionnement technique de la production de la soie depuis le mûrier jusqu'à la filature des cocons.

SESSION DU COMITÉ EXÉCUTIF DU C. I. P. P. A. S.

Le Comité Exécutif du Comité International Provisoire de Prévention acridienne au Soudan français a tenu sa session à Paris, les 28 et 29 décembre 1950.

A cette session étaient représentées : la Belgique, par M. J. A. M. Henrard, Directeur de l'Agriculture et de la Colonisation au Ministère des Colonies à Bruxelles ; la France, par M. R. Sagot, Inspecteur Général de l'Agriculture au Ministère de la France d'Outre-Mer, assisté de M. G. Bouriquet, Chef de la Division de Défense des Cultures du Ministère de la France d'Outre-Mer et de M. A. L. de Saint-Mleux, Administrateur à la Direction des Affaires Politiques au Ministère de la France d'Outre-Mer ; la Grande-Bretagne, par le Docteur Uvarov, Directeur de l'Anti-Locust Research, assisté du Colonel H. J. Holmann du Colonial Office ; le Secrétariat Général du C. I. P. P. A. S., par M. B. Zolotarewsky, Directeur de l'Office National antiacridien, Secrétaire Général.

Au cours des réunions, les questions courantes du fonctionnement de l'organisme en cause ont été discutées.

Par ailleurs, l'attention du Comité a été spécialement retenue par la situation acridienne sur l'aire grégarigène du Criquet migrateurs africain, où des pullulations inquiétantes ont été récemment constatées et des dispositions ont été arrêtées pour faire face à la situation.

Après lecture du rapport sommaire de M. G. Remaudière, assistant au service de parasitologie végétale de l'Institut Pasteur à Paris, qui vient d'effectuer une mission d'un an en Afrique, où il a étudié le comportement des acridiens en fonction des facteurs écologiques, le Comité a reconnu la nécessité de favoriser, le mieux possible, la poursuite de tels travaux susceptibles d'avoir une grande portée pratique.

Ensuite, il a adopté le texte définitif, en langues anglaise et française, du projet de convention internationale concernant le Criquet migrateur africain.

A l'issue de la dernière réunion, un déjeuner a été offert aux membres du Comité par le Ministre de la France d'outre-mer. A cette occasion, M. Guillaume, Directeur de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts, au Ministère de la France d'outre-mer, a remis, au nom de M. le Ministre de la France d'outre-mer, l'insigne de la Légion d'honneur au Docteur Uvarov récemment promu chevalier.

Ainsi, le pays rend hommage à l'éminent spécialiste universellement connu, dont les travaux constituent la base de la lutte contre le fléau acridien organisée aujourd'hui sur un plan mondial.

Avant de se séparer, les personnes ayant participé à la session du Comité ont également échangé des vues sur le programme d'une Conférence internationale envisagée pour réaliser une coopération de divers pays intéressés à la lutte contre le Criquet pèlerin.

G. B.

RÉUNION D'EXPERTS SUR LE MAIS HYBRIDE

La nécessité de fournir d'urgence des aliments aux populations européennes éprouvées par la guerre conduisit, entre autres solutions, à envisager la possibilité de cultiver en Europe le « maïs hybride », qui avait fait ses preuves dans le Corn Belt des Etats-Unis d'Amérique.

Les premières expériences furent exécutées en Italie au cours de l'année 1947. Devant les résultats encourageants de ces essais préliminaires, la F. A. O. prit l'initiative d'organiser à la Station de Bergame, du 28 juillet au 12 août 1947, un cours pratique sur les hybrides de maïs, qui fut suivi par des techniciens de neuf pays européens.

A la suite de ce cours pratique, des essais de comportement des hybrides américains de maïs furent entrepris dans divers pays. Au cours d'une Réunion d'experts sur le maïs hybride organisée par la F. A. O. à Bergame en 1948, un programme coordonné de ces essais fut élaboré.

Une seconde Réunion d'experts eut lieu à Rome du 31 janvier au 3 février 1950 au cours de laquelle furent confrontés les résultats obtenus par les différents pays participants.

Enfin, la troisième Réunion d'experts vient de tenir ses assises à Clemont-Ferrand du 23 au 26 janvier 1951. La délégation française y était particulièrement importante et comprenait deux représentants des Services agricoles de la F. O. M. Un compte rendu des observations qu'ils ont pu recueillir paraîtra dans un prochain numéro de *L'Agronomie Tropicale*.



CONTRE LES LIMACES

Des agronomes russes ont constaté que l'ammoniaque est un excellent destructeur de limaces. Quand on saupoudre des plantes avec du carbonate d'ammonium finement broyé, il y a dégagement de l'ammoniac à l'humidité et les limaces sont tuées. Le meilleur moyen de destruction consiste à attirer les limaces à l'aide d'appâts et à les tuer ensuite par des vapeurs d'ammoniaque.

Revue agricole Afrique du Nord, 1950 (20 oct.).

LE « FERSIN » STIMULANT BIOLOGIQUE

C'est un produit composé de sulfate de manganèse 60 %, sulfate de fer, magnésium et zinc 30 %, bore 5 %, cuivre, molybdène, cobalt, iode, etc., 5 %. On peut le mélanger au fumier ou aux fertilisants usuels. On l'utiliserait à des doses variant de 1,5 q. à 3 q.

L'engrais, 1950 (juillet-août).

LE PHOSPHO-AMMONIUM

C'est un nouvel engrais dosant à peu près 14 % d'anhydride phosphorique et 8 à 9 % d'azote ammoniacal.

L'engrais, 1950 (juillet-août).

INDIGOFERA HIRSUTA EN CALIFORNIE

On conseille d'utiliser en Californie cette Légumineuse dans les plantations d'agrumes. L'indigotier présenterait les avantages suivants : résiste à l'anguillule, n'attire pas particulièrement les parasites, on le sème au printemps, il se développe sans soins spéciaux, produit une masse végétale considérable, de l'azote, mais en quantité insuffisante pour les besoins des agrumes, il ne retarde pas la maturation.

The Citrus Industry, 1949 (décembre).

PRODUCTION FRANÇAISE DE TRACTEURS

Par l'équipement d'une nouvelle usine, la Compagnie internationale des machines agricoles accroîtra, dès 1951, la production de tracteurs de 8.500 t., ce qui portera son niveau de production à 30.000 t. environ en 1953.

La France a fabriqué en 1949 dix sept mille deux cent cinquante-neuf tracteurs, contre douze mille quatre cent dix-neuf en 1948, et en a importé près de treize mille.

Revue agricole Afrique du Nord, 1950 (11 août).

STATIONS D'ESSAIS DES TAUREAUX

Le Danemark et l'Angleterre ont décidé la création de véritables stations d'essais de taureaux. Lorsqu'un sujet par son ascendance sera présumé capable d'améliorer le cheptel, il sera dirigé sur une de ces stations. Il sera uni à cent vaches d'ascendance connue et de rendement contrôlé. On attendra ensuite que les filles de ces taureaux aient fourni deux lactations pour établir la comparaison mères-filles.

Le taureau sera à ce moment âgé d'au moins huit ans. Si la preuve de son rôle améliorateur est alors acquise, il sera utilisé pour l'insémination artificielle. Cette organisation suppose un investissement de capitaux considérables, mais elle est rentable.

Bulletin économique et sociale de la Tunisie, 1950 (juillet).

INDUSTRIALISATION DE L'AMANDE DE KARITÉ

L'exportation de l'amande de karité est onéreuse. On compte édifier au Soudan, dans les cercles de San, Koutiala et Bougouni, des usines pilotes où les amandes seront traitées. Seul le beurre de Karité obtenu sera exporté.

Bulletin d'information A. O. F., 1950 (17 août).

AU SUJET DE LA VERMICULITE ET DE LA TERRALITE

La terralite est un minerai du type micaschiste composé de follicules extrêmement minces. Elle est stérile, chimiquement neutre, elle est très perméable à l'air, elle retient et régularise l'humidité. Arrosée de substances nutritives, elle constitue un substratum parfaitement hygiénique pour les multiplications délicates (semis ou boutures).

Revue horticole suisse, 1950 (mars).

RECHERCHE DE VARIÉTÉS PRÉCOCES DE CANNES A SUCRE

Le Queensland (Australie) va envoyer en Nouvelle-Guinée une mission pour tâcher de découvrir des formes encore inconnues de cannes à sucre, soit déjà en culture, soit encore spontanées pour tâcher d'en obtenir des variétés riches en sucre et plus précoces.

Revue internationale des produits coloniaux, 1950 (juin-juillet), p. 141.

LE PLAN DE CULTURE DES ARACHIDES EN AFRIQUE ORIENTALE ANGLAISE

Au débat du 18 juillet du Parlement anglais furent données les précisions suivantes sur les résultats obtenus par ce plan :

	Kongwa	
	arachides	tournesol
	—	—
(1) Superficie mise en culture (acres)	9.508	56.080
(2) Superficie ayant donné une récolte (acres)	3.108	32.108
(3) Rendement en lb par acre	320	90

	Urambo			Provinces du Sud	
	arach.	tourn.	maïs	arach.	tourn.
	—	—	—	—	—
(1)	2.708	8.850	1.500	250	270
(2)	2.708	7.950	870	250	150
(3)	810	140	708	800	408

Les résultats sont assez décevants. On se propose de revenir à l'idée première : utiliser les terrains défrichés à une grande variété de cultures et à l'élevage, au lieu de les spécialiser dans la production de l'arachide et du tournesol.

Financial Times 1950 (14 et 19 septembre).

ABSORPTION DE L'AZOTE PAR LES BACTÉRIES FIXATRICES D'AZOTE DES LÉGUMINEUSES

Aux Etats-Unis, grâce à une isotope stable de l'azote, servant d'élément irradiateur, des chercheurs ont déterminé qu'au contact d'azote ammoniacal les bactéries absorbaient ce dernier de préférence à l'azote atmosphérique. L'azote ainsi combiné donne principalement de l'acide glutamique et de l'acide aspartique.

Revue de l'Oranger, 1950 (octobre), d'après « La Hacienda ».

LES EUCALYPTUS BRISE-VENT DANS LES JARDINS DE CITRONNIERS EN CALIFORNIE

Les haies brise-vent constituées avec cette essence diminuent la production des citronniers jusqu'à 50 m. d'elles. On a observé également que les vergers protégés du vent sont plus froids que les autres.

Revue de l'Oranger, 1950 (octobre), d'après « California Citrograph ».

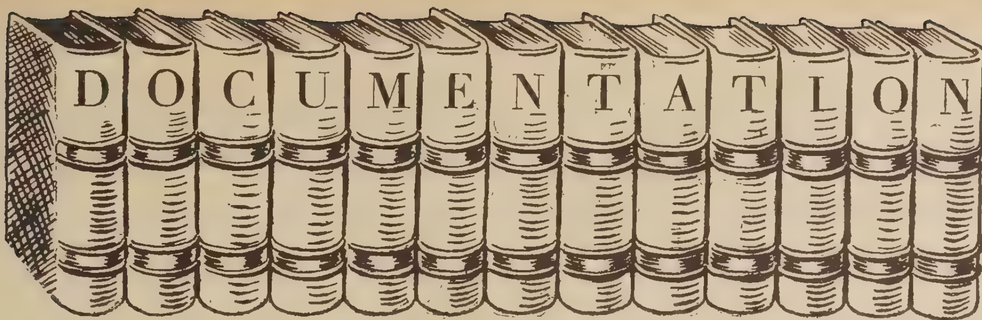
UNE NOUVELLE COUVERTURE DU SOL : LA FEUILLE D'ALUMINIUM

Le prix de revient de cette couverture serait 1.000 $ U. S. A. à l'hectare, elle ne peut donc être employée que pour la production des primeurs.

Cette couverture a tous les bons effets des couvertures du sol : meilleur maintien de l'humidité, etc...

Revue de l'Oranger, 1950 (octobre), d'après « Florida Grover ».





I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

6-1

Afrique Occidentale Française. *Encyclopédie de l'Empire Français*, Paris, 1949, deux tomes, 390 p. et 400 p., 58 cartes et plans, 51 dessins et graphiques, 422 photos, 16 planches hors-texte.

Cet ouvrage est le cinquième publié dans la série des onze à paraître sur l'ensemble des Territoires d'outre-mer. Ont déjà paru Algérie et Sahara (deux volumes) ; Tunisie ; Maroc ; Madagascar et Réunion (deux volumes). Restent à paraître : Afrique Equatoriale Française ; Togo et Cameroun ; Indochine, Indes Françaises, Côtes des Somalis (deux volumes) ; Océanie Française ; Amérique Française ; Histoire de la Colonisation Française et de ses Doctrines, Colonisation comparée.

Cette série d'ouvrages constituera une véritable encyclopédie coloniale, qui devra figurer dans toutes les bibliothèques où l'on s'intéresse aux affaires d'outremer. Il existe des ouvrages, plus ou moins récents, traitant d'une question particulière ou d'un ensemble de questions se rapportant aux colonies, ce qui manque, c'est un ouvrage de synthèse, traitant aussi bien de questions d'ordre technique que d'ordre général. L'Encyclopédie de l'Empire Français, en publiant cette série d'ouvrages, comble cette lacune.

Les articles insérés sont de haute valeur, leurs auteurs font autorité dans le monde colonial. Les parties administratives et d'ordre général ont été traitées par des gouverneurs généraux, gouverneurs et administrateurs des colonies. Les parties techniques, par des techniciens compétents. Ainsi l'ouvrage concernant l'A. O. F. a été établi par soixante-quatorze Auteurs, sous la direction d'Eugène Guernier, chargé de cours à l'Institut d'Etudes Politiques de l'Université de Paris. La partie Agriculture a été traitée par onze techniciens des Services de l'Agriculture aux Colonies.

Le premier volume commence par l'énumération des principaux actes diplomatiques concernant l'Afrique Occidentale Française, suivie de la liste des gouverneurs généraux, avec notice biographique, qui se sont succédés depuis 1895 à la tête de la Fédération.

Le Professeur Eugène Guernier, en des pages liminaires, brosse un tableau de l'Afrique et de son destin.

« L'heure de l'Afrique a sonné, écrit-il. L'Europe, l'Amérique elle-même, ont compris que l'Afrique, prolongement de l'Europe et pendant géographique de l'Amérique, avait son rôle à jouer dans l'échiquier du monde moderne. Son apparition dans le concert des continents techniquement équipés est susceptible de bouleverser et de transformer la physionomie de l'Europe et de l'Afrique elle-même. »

La première partie de l'ouvrage est consacrée à l'histoire et à la géographie de l'A. O. F. L'étude de sa préhistoire n'a commencé qu'il y a un demi-siècle à peine, et, il est encore prématuré de vouloir faire, comme la chose est possible en Afrique du Nord et en Afrique du Sud, une synthèse de la préhistoire de l'Ouest africain. Il est cependant permis de se faire, à l'aide des renseignements que nous possédons déjà, une idée sommaire de ce que fut le pays avant la période historique, des hommes qui l'habitaient, de leurs occupations, de leur mode de vie.

L'histoire de la découverte et de la pacification est ensuite passée en revue, puis celle des grandes missions. Commerciales à leur début, ces missions deviennent plus tard géographiques, puis nationales. Il s'agit de l'hégémonie de la France sur l'Ouest africain. Elles forment la charpente de l'histoire que nous avons écrite au continent noir.

Les grandes régions géographiques, les groupes ethniques, la démographie, les langues, les religions sont successivement étudiés dans les pages suivantes. Une carte, donnant la densité de la population, est établie. On estime à environ seize millions d'habitants la population de l'A. O. F. Les langues et dialectes parlés aujourd'hui dans la Fédération se rattachent aux trois familles linguistiques suivantes : sémitique, chamitique et négro-africaines.

Les chapitres suivants traitent de la faune et de la flore, de la géologie, des sols et de la météorologie. L'Afrique est certainement le continent, dont la faune est la moins bien connue, en raison de la date tardive de la pénétration européenne. Cette faune est, dans son ensemble, infiniment moins riche que celle d'autres régions, l'Indo-Malaisie ou l'Amazonie par exemple. L'Ouest africain est lui-même mieux pourvu que l'Afrique orientale.

La flore d'A. O. F. fait partie intégrante de la flore africaine. Elle s'y incorpore étroitement et n'est que l'aire occidentale d'un ensemble végétal couvrant l'Afrique tropicale du Nord au Sud, d'Ouest en Est.

Les facteurs de formation des sols, en A. O. F., gardent des caractères presque constants sur de grandes surfaces, leurs transformations ne sont souvent que graduelles. « Aussi, comme l'écrit le Prof. G. Aubert, cet immense territoire ne nous apparaît-il pas comme un puzzle de sols tous différents, mais bien plutôt comme une succession de grandes étendues, on est tenté de dire de grandes bandes, où ceux-ci conservent des caractères évolutifs constants, une succession de grandes zones pédologiques. »

La seconde partie de l'ouvrage est consacrée à la structure politique et administrative de la Fédération. Sont successivement passés en revue : l'organisation administrative, le budget et les impôts, la justice, l'enseignement, l'assistance médicale indigène, les instituts Pasteur. Les grandes créations, a-t-on coutume d'affirmer, sont lentes. L'organisation administrative de l'Afrique Occidentale Française n'a pas fait exception à cette règle. Telle qu'elle se présente aujourd'hui, elle est le fruit d'un effort patient, d'ailleurs encore inachevé, que les gouvernements, qui se

sont succédés en France, soutinrent pendant près de cent ans.

La troisième partie, économique, est à cheval sur les deux volumes. Le régime domanial et foncier est d'abord examiné dans le premier volume ; les problèmes du travail, le crédit agricole mutuel, les sociétés indigènes de prévoyance, les offices et instituts de recherches scientifiques, les stations agricoles, l'hydraulique au Soudan, l'aménagement du Niger, l'élevage et les forêts sont ensuite traités.

Dans le second volume, la partie économique se poursuit par l'étude du milieu agricole ouest-africain, des grandes régions économiques, puis des diverses cultures (vivrières, textiles, fruitières, fourragères, etc.).

L'A. O. F. tire la presque totalité de ses ressources de son sol. D'après J. ADAM, sur une production annuelle totale, évaluée avant guerre approximativement à 7.200.000 tonnes, les divers produits obtenus se répartissaient de la manière suivante : produits de culture, 95,7 % ; produits de cueillette, 2,6 % ; produits de l'élevage, de la chasse et de la pêche, 1,6 % ; produits minéraux, 0,1 %. L'Afrique Occidentale Française est donc encore, de même que la plupart des pays intertropicaux, à l'âge de l'agriculture.

Le machinisme agricole commençant à peine à faire ses premiers pas dans la Fédération, c'est presque uniquement par le travail musculaire humain que la terre est cultivée.

Et M. ADAM poursuit : « En Afrique, deux agricultures sont en présence : une agriculture indigène, destructive des ressources naturelles du sol et une agriculture européenne qui, tout en appliquant des méthodes techniques perfectionnées, ne s'est pas toujours suffisamment préoccupée de la sauvegarde de ces richesses. Il en est résulté une dégradation des sols, qui est une menace grave pour l'avenir des régions intertropicales. »

C'est surtout par l'amélioration des méthodes de culture, qui fera d'ailleurs disparaître les feux de brousse, et atténuera dans une très grande mesure les effets des diverses causes de la dégradation des sols, que l'on peut obtenir leur conservation, et mieux leur régénération, sans laquelle l'augmentation des récoltes est impossible.

Il ne suffit pas de déterminer les améliorations à apporter aux méthodes indigènes de culture, encore faut-il les faire pénétrer dans les milieux paysans. La vulgarisation agricole est faite par les agents du service de l'agriculture, secondés par des moniteurs agricoles indigènes. Quelques fermes expérimentales, des fermes modèles, la formation des moniteurs, des distributions de plants et de semences, contribuent à cette vulgarisation.

Les sociétés indigènes de prévoyance y participent dans des limites trop réduites, par suite notamment de moyens insuffisants et aussi d'une organisation qui ne répond qu'incomplètement au but à atteindre. L'effectif du personnel de vulgarisation est malheureusement beaucoup trop faible. C'est toute une éducation agricole et artisanale des indigènes à organiser sur des bases nouvelles, en visant à augmenter la production agricole, moins par l'extension des cultures que par l'accroissement des rendements à l'hectare, sous la dépendance étroite de la régénération des terres, qui nécessitera un large appel à la jachère arbustive améliorée.

En A. O. F., comme dans tous les pays à agriculture primitive, de grandes surfaces sont nécessaires pour assurer la nourriture des populations, étant donné la faiblesse des rendements à l'hectare. Les principaux produits alimentaires sont les suivants : céréales (mil, maïs, riz, fonio), graines de Légumineuses (haricots divers, arachide), tubercules (manioc, igname, patate, taro).

Mais les besoins de ces populations ne sont pas seulement limités à des besoins alimentaires. Elles doivent se vêtir, elles sont également sensibles, d'autant plus qu'elles sont plus évoluées, à l'attrait de certaines marchandises, de certains objets qu'elles doivent faire venir de l'extérieur. D'où la nécessité d'exporter pour avoir les moyens d'importer, d'où l'obligation de faire une place aux cultures d'exportation à côté des cultures vivrières. Outre des conditions de climat et de sol favorables, ces cultures d'exportation exigent, pour être viables, certaines conditions de vente, dans lesquelles les transports entrent pour une bonne part.

L'étude des grandes régions de l'A. O. F. a montré que les produits destinés au commerce extérieur proviennent de régions en bordure ou peu éloignées des côtes et que ce commerce extérieur lance des tentacules vers l'intérieur suivant les voies de communications.

L'arachide, produit vivrier et d'exportation, représente la principale production de l'A. O. F. Cette production est entièrement aux mains du cultivateur africain guidé par l'administration et les sociétés de prévoyance.

Le palmier à huile existe en peuplements naturels sur une bande longeant le rivage et pénétrant, à l'intérieur des terres, de 50 à 150 km. de profondeur en général. L'indigène se contente de récolter les fruits de ces palmeries subspontanées, qu'il laisse le plus souvent à l'état sauvage. Des tentatives d'aménagement des peuplements naturels les plus riches ont été faites par des sociétés européennes. Au Congo belge, après des essais peu fructeux d'aménagement, le Gouvernement a adopté une politique, qui a permis d'organiser un système combiné d'exploitation indigène et européenne, lequel donne d'excellents résultats. Les plantations établies en Extrême-Orient et au Congo belge ont permis de mettre au point une technique culturale qui assure l'avenir de ces entreprises.

Le cotonnier existait naturellement au Soudan, lors de l'arrivée des Français. Sa culture intéresse plusieurs millions de producteurs de l'intérieur de l'A. O. F., qui peuvent y trouver une ressource de base.

La culture du caféier est pratiquée en Guinée, en Côte d'Ivoire et au Dahomey. Depuis plus de vingt ans, les services des différents Territoires de la Fédération se sont attachés à améliorer la production du caféier et à vulgariser les techniques culturales les mieux adaptées à chaque zone climatique et ethnique. Un vaste programme de culture mécanisée est à l'étude et en voie de réalisation. Les mesures prises en faveur de la culture du caféier en A. O. F. visent, non pas à une augmentation massive de la production, mais à l'amélioration qualitative et à une diminution des prix de revient.

En Côte d'Ivoire, la superficie plantée en cacaoyers était en 1945 de 200.000 ha., dont 8.000 appartenaient à des Européens. Le programme de régénération en cours prévoit la plantation annuelle de 8.000 ha. Les cours élevés du cacao et l'attribution d'une prime de 10.000 francs par hectare planté sont un encouragement pour le planteur. Aussi peut-on espérer que, dans un avenir rapproché, l'A. O. F. atteindra de nouveau et même dépassera sa production de 1939 en cacao et fournira un produit bien préparé de plus en plus apprécié par les consommateurs.

Deux territoires, la Guinée et la Côte d'Ivoire, se sont spécialisés dans les cultures fruitières (bananes, agrumes, ananas). Grâce à eux, l'A. O. F. tient le second rang, après les départements antillais, exception faite de l'Afrique du Nord, dans les échanges économiques fruitiers avec la métropole.

La partie économique se termine par l'étude des ressources minières de l'A. O. F., des diverses industries, de la pêche, de l'organisation commerciale et des douanes. Mention est faite des chambres de commerce et des banques.

La quatrième partie est consacrée à l'équipement. Les routes, les chemins de fer, les voies fluviales, les ports et warfs, l'éclairage des côtes, l'urbanisme, l'électrification, les postes et télécommunications, l'aéronautique civile, le plan de modernisation et d'équipement, sont successivement étudiés.

En A. O. F., la voie ferrée a précédé la route ; jusqu'en 1914 le réseau routier fut pratiquement inexistant, alors qu'à cette époque les chemins de fer avaient déjà acquis un développement très important.

Les parcours navigables du Niger représentent 2.082 km., dont 300 sur le bief inférieur, entre Niamey et Gaya ; 1.048 km. sur le bief Nord, de Koulikoro à Anson ; 374 sur le bief Sud, de Bamako à Kou-

roussa ; le Milo, affluent supérieur, est navigable sur 136 km. ; le Bani est navigable, aux hautes eaux, sur 225 km. environ, de Mopti à San.

Le Sénégal est navigable, de juillet à octobre, sur un parcours de 900 km. de Saint-Louis à Kayes.

Au Dahomey, une navigation lagunaire est possible entre Cotonou et Porto-Novo.

Le Commissariat général du Plan, qui siège auprès du président du Conseil, est un vaste bureau d'études de la Nation, aux travaux duquel ont participé plus de quinze cents experts privés ou publics, chefs d'entreprises, syndicalistes ou fonctionnaires. Le décret du 6 janvier 1946, qui crée cet organisme, lui donne compétence pour élaborer un plan d'ensemble pour la France et l'Union Française. Le Plan de l'A. O. F. porte sur tous les chapitres de l'équipement : plan de production des oléagineux, plan de production forestière, minière, cultures vivrières, enseignement, santé, élevage, aérodromes, voies fluviales, etc.

La cinquième partie de l'ouvrage est consacrée au tourisme et à la chasse. La sixième et dernière partie aux arts, aux lettres et à l'œuvre des missions.

6-2

Afrique Equatoriale Française. *Encyclopédie de l'Empire Français*, Paris, 1950, 530 p., 348 photos, 44 cartes, 36 plans et graphiques, 19 planches.

Une disposition des chapitres, analogue à celle de l'ouvrage précédent concernant l'A. O. F., a été adoptée pour le volume consacré à l'A. E. F. Sous la direction d'Eugène Guernier, soixante-huit Auteurs ont contribué à l'édification de cet ouvrage. La partie Agriculture a été traitée par dix techniciens des services de l'Agriculture, en fonction en A. E. F.

Le gouverneur général Reste brosse tout d'abord, en quelques pages, un tableau d'ensemble des hommes et des choses de ce pays. « Au milieu des terres d'Afrique, écrit-il, la France équatoriale a une physionomie à part. Elle est une dans son immensité, et cependant si diverse. Des rives de l'Océan aux monts du Tibesti, de la Guinée espagnole aux confins du Soudan anglo-égyptien, elle offre tous les visages, tous les aspects. Elle est l'image d'un monde en formation, de terres qui s'éveillent à la vie. L'A. E. F. a devant elle les plus larges horizons. La nature l'a admirablement bien dotée. Terres à café, à coton, à arachide et à sésame de l'Oubangui. Terres à café et à palmier à huile de la Likouala Mossaka et de la Likouala aux herbes. Terres à café de la Sanaga. Terres à manioc, à maïs, à riz, à arachide, à ricin, à café et à arbres fruitiers de la zone du chemin de fer et de la vallée du Niari. Terres à arachide du plateau Batéké. Terres à café, à cacao, à cocotier et à arbre fruitier du Gabon. Terres à céréale, à arachide, à coton et à élevage du Tchad. Un ensemble merveilleux, conclut le gouverneur général Reste, qui, dans un avenir plus proche peut-être qu'on ne croit, fera de la France équatoriale un nouveau Brésil. »

L'A. E. F. est un pays de faible densité de population : 2,74 habitants au kilomètre carré, moins que la plupart des autres pays tropicaux, plus toutefois que l'Amazonie brésilienne, qui n'en compte que 0,41. Cette faible densité de population de l'A. E. F. est due, autant qu'au milieu, à la civilisation de ses habitants et, en définitive, à leur isolement géographique.

Dans la seconde partie de l'ouvrage consacrée à la structure politique et administrative, un chapitre est réservé à la conférence de Brazzaville. « C'est en fait comme un départ et non comme un aboutissement, écrit J. Aubame, député du Gabon, qu'il faut considérer la conférence de Brazzaville. Départ d'une politique nouvelle, basée sur la suprématie de l'homme ; politique dynamique, sans cesse en évolution, dont la Constitution de 1946 a marqué une nouvelle étape et pour laquelle les résultats dépendront de la loyauté que l'on apportera à appliquer cette dernière ; politique vivante, née de tradition française et latine, dont cette réunion d'hommes, qui n'hésitèrent pas, durant dix jours, en pleine guerre, à sacrifier le présent au futur, reste le généreux témoignage. »

Dans la seconde partie, l'Afrique équatoriale économique, une large place est réservée à l'agriculture. « La préoccupation essentielle du programme agricole, écrit M. A. Drogué, Inspecteur Général de l'Agriculture de l'A. E. F., qui intéresse les trois quarts environ de la superficie de ce pays et la presque totalité de ses habitants, est de trouver les « techniques d'évolution », qui permettront d'instaurer une agriculture rationnelle, réservant l'avenir et permettant de grouper les populations dispersées et mouvantes, car la fixation de ces populations, leur concentration constituent le problème fondamental, qu'il appartient de résoudre pour qu'aboutissent nos grands desseins. »

La recherche agronomique est menée en A. E. F. en collaboration avec l'Institut d'Etudes Centrafricaines, pour ce qui concerne la pédologie, la botanique, diverses disciplines ressortissant des activités de l'I. C. A., d'autre part, en collaboration avec l'Institut de recherches pour les huiles de palme et les oléagineux et l'Institut de recherches pour les cotons et les textiles exotiques.

Les établissements de recherches d'A. E. F. comprennent : la station centrale, état-major scientifique des services agricoles, les stations principales chargées de l'expérimentation dans une zone climatique déterminée, enfin les stations spécialisées du gouvernement général, des Instituts, ou privées.

L'enseignement technique agricole a été conçu en étroite association avec les stations de recherches agronomiques. Il était nécessaire, en ce pays, au seuil d'une mise en valeur rationnelle, de faire bénéficier dans les meilleurs délais les propagandistes et les utilisateurs du fruit des investigations scientifiques et techniques. A un autre point de vue, la centralisation des crédits, des compétences et des démonstrations était à rechercher. Créé seulement en 1942, l'enseignement technique agricole a compté tout d'abord, en 1942, le Centre d'apprentissage agricole de Grimari (Oubangui), en annexe de la station principale du même nom ; en 1943, le centre d'apprentissage de Sibiti, ouvert en annexe de la station du palmier à huile. En 1944, fonctionnèrent l'école industrielle d'agriculture du Moyen Congo à Sibiti, et l'école territoriale d'agriculture de l'Oubangui à Grimari. En 1945 et 1948, respectivement furent mis en service les centres d'apprentissages et les écoles territoriales d'agriculture du Gabon en annexe de la station de l'hévéa, puis du Tchad en annexe de la station principale de la zone soudano-sahélienne. Enfin, en 1948-1949, les bâtiments de l'école centrale d'agriculture de l'A. E. F., établissement à caractère fédéral, ont été achevés. Cet établissement fonctionne en annexe de la station centrale de Boukoko.

Les cultures vivrières, puis les cultures industrielles, coton, oléagineux, caoutchouc, sont successivement passés en revue. Le développement de la culture cotonnière peut se diviser en trois périodes :

1° Jusqu'en 1933, culture intensive, par ouverture de nouvelles zones, à mesure que se montent des usines d'égrenage.

2° A partir de 1933, on tend à rendre la culture plus rémunératrice, par la création d'organismes et de stations de recherches et de sélection.

3° Depuis 1947, intervient le plan d'encadrement des planteurs et la création de fermes de multiplication.

Actuellement, la zone cotonnière de l'A. E. F. intéresse vingt-cinq districts sur les trente-deux que comporte l'Oubangui-Chari, elle s'étend, de plus, sur les quatre régions soudaniennes du Tchad : Chari, Logone, Mayo Kebbi et Baguirmi.

Si le plan coton est essentiellement une entreprise de paysannat, le rendement du plan oléagineux, qui intéresse surtout les régions faiblement peuplées du Moyen Congo et du Gabon, est, au contraire, attendu de l'application des méthodes d'agriculture modernes et centralisées : grandes exploitations de palmiers à huile et secteurs de mécanisation.

En Oubangui-Chari, la production du café, avec 4.500 tonnes, vient en deuxième rang des productions agricoles d'exportation, derrière le coton et représente, pour l'économie du territoire, un appoint considérable qu'il ne convient pas de négliger. D'après P. Guillemet, chef du service agricole de l'Oubangui,

si les possibilités d'extension semblent aléatoires pour le présent, nul ne peut préjuger de l'avenir. L'aspect du marché mondial peut être appelé à se modifier, des techniques nouvelles mieux adaptées aux conditions locales peuvent se manifester, un type de choix peut être stabilisé, autant de facteurs qui permettent d'espérer que cette production, qui plafonne actuellement, pourrait un jour être destinée à un développement nouveau.

Dans la partie de l'ouvrage consacré à l'équipement, M. A. Lauraint, Directeur Général de Travaux Publics de l'A. E. F., commente le plan décennal du développement économique et social. Ce plan, qui porte sur la période décennale comprenant les années 1947 à 1956, étudie à la fois une nouvelle tranche de travaux d'équipement public prolongeant l'œuvre des anciennes lois d'emprunt, une mise en place de certains moyens de production, et enfin, une action sociale.

Son montant global, de plus de 51.000.000.000 de francs C. F. A., se décompose ainsi entre les diverses fonctions, qui lui sont dévolues :

1° *Equipement* :

Communications	26.858.000.000
Télécommunications	2.028.000.000
Energie, matériaux, cartographie	2.627.000.000
Total équipement	31.513.000.000

2° *Production* :

Agriculture	3.953.000.000
Forêts	782.000.000
Elevage	1.820.000.000
Mines	790.000.000
Total production	7.345.000.000

3° *Action sociale*

12.435.000.000

Le plan englobe, dans toute la mesure de la possibilité, les dépenses afférentes à l'équipement public et à l'action sociale, par contre, dans le secteur de la production, il entend n'être qu'un animateur, laissant la plus grande place à l'activité privée, qui peut, par ailleurs, trouver des facilités financières auprès de la Caisse Centrale d'outre-mer.

Dans la dernière partie de l'ouvrage, consacrée aux arts, aux lettres et à l'œuvre des missions, le R. P. Bouchaud conclut son article sur les missions catholiques en écrivant : « les missions apparaissent de plus en plus étrangères à tout impérialisme, à tout colonialisme, à tout nationalisme. Bien plus, il leur faut envisager le jour, où elles devront quitter le pays, pour laisser la place à l'Eglise Africaine. Et, comme le but des missions est précisément d'implanter l'Eglise dans les pays nouveaux, ce ne sera pas là un échec, mais au contraire, la marque du succès définitif ».

II

EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

6-3

Laclemandière (J. de). — **Productivité et documentation. Le cas des industries agricoles.** VIII[e] Congrès international des industries agricoles, Bruxelles, 1950 (9-15 juillet).

La curiosité, l'obligation professionnelle incitent parfois l'homme à s'organiser, soit pour satisfaire au désir de posséder les informations ou documents, qui se rapportent à un sujet donné, soit au contraire pour s'assurer qu'il se trouve devant un terrain vierge, encore inexploré.

Cet aspect particulier de l'organisation est appelé **documentation.** Le sentiment populaire lui prête habituellement une bibliothèque pour toile de fond, de la même manière qu'il se représente un laboratoire lorsqu'il s'agit de recherche.

Nous nous efforcerons d'élargir cette conception en rappelant très brièvement en quoi consistent les sources, les méthodes et les moyens d'information, mais surtout en précisant la nature et l'importance des besoins documentaires qui se posent dans le domaine des industries agricoles.

De nos jours, le voyageur consulte l'indicateur des chemins de fer, l'agent de change les cours des valeurs au même titre que les grands couturiers utilisent les documents de l'histoire.

D'une manière analogue, les annonces de vente ou d'importation de matériels, les offres d'emplois, les indications relatives soit au séchage diélectrique du fourrage, soit aux propriétés mécaniques des bois de construction sont autant d'aspects de la documentation.

La documentation s'adresse à nos sens sous de multiples formes,notamment : de livres, d'articles de périodiques et de journaux, de brevets, de monographies, de catalogues, d'atlas, de dictionnaires, de plans, de maquettes, de photographies, de disques et de films.

Du point de vue de l'édition, le nombre des œuvres originales est infime, mais, par contre, on dispose de très nombreuses reproductions et adaptations.

Devant l'augmentation toujours croissante du nombre des publications (dispersées dans une masse documentaire de plus en plus vaste), compte tenu de l'importance des traductions à effectuer et de la variété des manifestations organisées par les sociétés culturelles, les techniciens, les économistes, les architectes, les juristes, les médecins ont, à la fois, du fait d'une curiosité intellectuelle accrue, mais aussi de la réduction sensible de leur revenu réel, cinq à dix fois moins qu'avant la guerre de possibilités de se documenter utilement sur les sujets susceptibles de les intéresser.

Malgré l'effort documentaire tenté depuis quelques années (effort louable, mais effectué sans coordination, ayant conduit à la coexistence quasi-permanente de nombreux organismes de documentation), les groupements, les usines, les exploitations, les services publics qui, astreints à prospecter de manière efficace plusieurs domaines, ont accordé relativement plus d'importance aux crédits d'étude qu'aux sommes dévolues à la production, se trouvent également dans le même état d'infériorité.

Si l'on tient compte des travailleurs isolés, étudiants ou professeurs qui se consacrent obligatoirement aux tâches documentaires, les moyens permanents mis en œuvre, officiellement ou non, se chiffrent par milliards.

En dépit de cette importante mise de fonds, il nous faut constater le manque de rentabilité de l'opération, et surtout l'amoindrissement réel de l'activité intellectuelle de chacun.

Il y a désaccord entre l'équilibre social et le développement de la technique moderne, en ce sens que, par une large diffusion, l'on procure à chaque individu des sources d'information toujours plus nombreuses, des possibilités de travail intellectuel de plus en plus grandes, mais que faute de l'harmoniser, on ne lui permet pas de s'en servir utilement.

Les raisons ci-dessus nous ont conduit à envisager les problèmes concernant la documentation sous l'angle de la productivité.

Les termes : *production* et *rendement* sont la plu-

part du temps utilisés sans à propos. Quant à la notion de *productivité*, elle appelait les précisions que vient de vous donner M. le Professeur FOURASTIER.

Les notions de production, de productivité de la matière, de productivité globale, d'efficience économique, de rendement pourraient paraître sans objet à ceux qui ont bien voulu nous suivre jusqu'ici. Aussi voudrions-nous préciser davantage à quel point la documentation indispensable à la technique influe sur l'économie.

S'il est superflu de rappeler que la documentation agit comme « moyen de transmission de la connaissance », il nous faut montrer de quelle manière elle peut être un facteur de production et, mieux encore, un facteur de productivité.

Le progrès technique, qui entraîne un accroissement du volume de la production obtenue au moyen d'une quantité fixe de matière première ou de travail humain, se manifeste de façon sensible par ses répercussions sur les prix et par suite sur le niveau de vie de chacun. Aussi pouvons-nous dire, que par son aspect économique, la documentation est un réel facteur de progrès social.

Il y a plusieurs manières d'accroître la valeur absolue d'une fraction : augmenter la valeur de son numérateur, diminuer celle de son dénominateur, ou simultanément augmenter les valeurs du numérateur et dénominateur, mais sous réserve que le numérateur augmente plus vite que le dénominateur.

Pour chacun de nous se pose le problème de la recherche de la valeur optimum d'une fraction faisant intervenir : le volume de la production, la main-d'œuvre et les frais indirects.

C'est à la recherche de cet optimum que nous consacrerons notre étude.

Selon la formation professionnelle qu'il a reçue, chaque homme se trouve rattaché à une activité dite de « formation » (1), c'est-à-dire à un groupe de métiers voisins qui impliquent des bases communes et nécessitent un apprentissage plus ou moins long.

Dans le domaine des industries agricoles, on relève quatorze types différents d'activités de formation, soit plus de 15 % du total des activités de l'homme. C'est dire toute leur importance. Ces activités portent sur plus d'une centaine de métiers caractéristiques, groupent près de mille deux cent cinquante postes d'emplois, comprenant trente-six types d'agents de maîtrise, quarante-quatre catégories d'ingénieurs et cadres de direction.

Activités de formation	Postes d'emplois	Métiers caractéristiques	Agents de maîtrise	Ingénieurs et cadres de direction
Pêche	211	10		
Forestage, bûcheronnage	67	8		32
Elevage, chasse	134	13	9	
Culture, agriculture, horticulture	200	8		4
Huiles, graisses végétales et animales	41	5	4	4
Meunerie	27	4	1	1
Sucrerie, raffinerie de sucre	95	4	1	
Travail des vins et cidres, distillerie	90	9	7	2
Brasserie	30	6	1	2
Laiterie, beurrerie, fromagerie	35	3	3	1
Abattage, travail des viandes	571	8	2	
Conserves, épicerie	86	5	6	2
Boulangerie, pâtisserie, cuisine, pâtes alimentaires	88	6		
Confiserie, chocolaterie	49	5	2	
Séchage, traitement des bois	84	10		
Totaux	1.250	104	36	44

A ces chiffres, il y aurait lieu d'ajouter ceux relatifs à des activités, qui ne relèvent pas directement des techniques agricoles, mais y contribuent, notamment la mécanique, la chimie, l'électricité.

Chaque année un certain nombre d'élèves de l'Enseignement Supérieur et de l'Enseignement Technique deviennent ingénieurs techniciens, professeurs, architectes, économistes, vétérinaires...

Pour la plupart d'entre eux, le recours à la mémoire perd de son importance, mais pour tous naît le besoin de se documenter, sans qu'aucun ait jamais été préparé à cette nécessité. Aussi, dès leurs premières investigations, les chercheurs seront-ils persuadés que l'on ne peut rien trouver après avoir cru que tout existait dans la masse documentaire.

Dans chaque discipline, on consacre habituellement cinq ou six années à l'enseignement des principes indispensables. Mais l'activité de chaque individu ne s'avère efficace qu'après un long stage (dix autres années, et plus quelquefois) destiné à rassembler des notions éparses ou n'ayant jamais fait l'objet de publications. C'est à l'issue de cette seconde période que l'on acquiert ce que l'on dénomme l'expérience.

L'efficience documentaire

Il arrive trop souvent que le débutant ait à résoudre un problème se rapportant, par exemple, à l'usinage de pièces de tracteurs agricoles, ou à la commutation de moteurs électriques, sans avoir jamais été confronté avec un tracteur ou un moteur électrique.

En langage commun, le débutant est « mis dans le bain ». Cette formule, qui rencontre toujours beaucoup de succès auprès de la maîtrise, est assurément indiquée pour se rendre compte des qualités d'observation d'un individu, mais perd de sa valeur dans la mesure, où on ne lui procure pas les données du problème.

Si les éléments d'une affaire sont habituellement versés au dossier par les juristes, dans le domaine de la technique le dossier complet n'existe jamais. La cause en est qu'ayant cru essentiellement en la pratique, ceux qui détenaient l'expérience se sont bornés à montrer et à dire, et non pas à écrire ce qu'ils savaient ; de leur côté, les néophytes n'ont pas davantage transcrit ce qu'ils avaient vu ou entendu.

La plupart des techniciens renouvellent ainsi les pratiques de certaines civilisations anciennes, transmises verbalement aux seuls initiés.

La difficulté réside dans l'impossibilité présente de faire le point d'une question, c'est-à-dire de relier et de relier seulement la suite des idées utiles ayant été exprimées. Si cette difficulté est importante pour tout travailleur isolé, elle devrait être réduite lorsqu'il s'agit de travail en équipe, à l'atelier, au laboratoire, ou au bureau.

Aussi voudrions-nous indiquer les moyens, qui nous paraissent propres à assurer les relais de la pensée, c'est-à-dire la réalisation d'une véritable chaîne documentaire.

Le chercheur apprend bien vite qu'un grand nombre de services et de centres de documentation existent dans son pays. Ce sont les bibliothèques, avec ou sans fichiers, donnant accès ou non aux rayons, autorisant le prêt ou au contraire la seule consultation. Ce sont également des fichiers sans bibliothèques, des services de traduction, d'édition, ou de reproduction photographique de documents, ou encore des permanences rassemblant tous les éléments propres à assurer la diffusion de résultats, l'usage de procédés ou de produits. Ces organismes relèvent de l'Etat ou de sociétés scientifiques et techniques, émanent d'entreprises, de revues ou de groupements professionnels. Mais son désappointement apparaît lorsqu'il constate que ces centres, dans leurs spécialisations respectives, possèdent sensiblement les mêmes ouvrages, reçoivent les

(1) Terminologie de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques.

mêmes périodiques, mais diffèrent essentiellement par leur manière de classifier des documents identiques.

La perplexité de notre chercheur serait encore bien plus grande s'il savait qu'au total, moins d'un tiers des documents publiés font l'objet de comptes rendus analytiques, et qu'en supposant tenus à jour les fichiers des centres, ce qui n'est pas réalisé, il n'a pas 30 % de chances de connaître ce qui a paru, en d'autres termes, que 70 % des documents sont destinés à rester inconnus de lui sur les rayons des bibliothèques.

Notre chercheur finit souvent par où il aurait dû commencer, aussi regrette-t-il que les divers centres qu'il a découverts ne soient pas groupés dans un bâtiment unique.

Une autre raison milite en faveur de la concentration.

Du fait de la grande dispersion des documents, un tiers du contenu des centres documentaires spécialisés est bien en rapport avec leur spécialisation, mais les deux autres tiers relèvent de la documentation générale et non plus de cette spécialisation.

Aussi ne serait-il pas tellement paradoxal de dire que les centres spécialisés complètent véritablement leur spécialisation à partir de l'instant où ils l'abandonnent. En d'autres termes, qu'un centre documentaire spécialisé supporte des charges trois fois plus fortes qu'il n'est théoriquement nécessaire.

Mais si deux centres de documentation se consacrent sans raison impérieuse à la même activité, ils impliquent des investissements marginaux cinq fois trop importants. Pour trois centres, il faut investir des fonds huit fois plus élevés, tandis que pour dix centres (et certaines disciplines recourent à un nombre supérieur), les charges sont vingt-neuf fois plus fortes qu'il est nécessaire.

Si l'on ajoute les avantages procurés par le travail en commun (qui entraînent la simplification des tâches et des liaisons), et l'utilisation rationnelle du personnel, on conçoit que l'on puisse, grâce à la concentration, accroître notablement la productivité du capital investi dans la documentation.

Nous venons de rappeler les deux lois du tiers relatives aux extraits et à la documentation marginale des organismes documentaires spécialisés, examinons maintenant les difficultés, auxquelles se heurtent les usagers.

Les frais documentaires

Le chercheur, qui désirerait se tenir à jour d'une manière très complète sur un ou deux sujets ayant trait à son métier, devrait engager annuellement une somme de l'ordre de plusieurs centaines de milliers de francs.

Cette somme se décomposerait pour un quart en frais de documentation : ouvrages, articles de revues, reproductions filmées ou photographiques, et les autres quarts en frais de traduction, la grande majorité des productions documentaires utiles étant publiées dans les langues étrangères (des trois cinquièmes aux neuf dixièmes en anglais). Cette mise de fonds étant faite, interviendrait seulement l'effort d'analyse du chercheur.

Il en résulte que les véritables utilisateurs de la documentation sont moins des chercheurs isolés, que des chercheurs dûment mandatés par une collectivité ou une industrie.

Dans le cas des brevets d'invention, faute d'une organisation cohérente, le déposant éventuel n'a pas plus de 4 % de chances de présenter une idée qui ne soit déjà protégée.

La documentation reste encore beaucoup trop coûteuse pour qu'un nombre suffisant de techniciens puissent y recourir avec profit.

Les périodiques, qui représentent la majeure partie des productions documentaires, comportent à la base une erreur de principe. Ils réunissent arbitrairement un certain nombre d'études souvent sans rapport entre elles. Par ailleurs, si on rencontre, dans un ouvrage, un ou deux chapitres, rarement plus, qui ait trait à un sujet donné, on y trouve souvent des développements qui ne s'y rapportent pas et qu'il est inutile de consulter. Le périodique, juxtaposition matérielle d'articles différents, constitue une erreur sur le plan documentaire, au même titre que le livre, qui groupe des chapitres, dont l'utilisation possible au sens statistique reste très aléatoire pour l'individu.

Une meilleure solution est apportée par le système des fascicules amovibles, et en matière de périodique, par le tiré à part.

La plupart des éditeurs refusent les mémoires qui leur paraissent très détaillés ou trop spécialisés. Souvent, il faut renoncer à la publication de documents d'utilité majeure sous le prétexte que trop peu de personnes sont susceptibles de les acquérir.

Pour l'éditeur, un ouvrage, une revue doivent avant tout offrir une rentabilité certaine. Pour l'usager, ils représentent des outils dont l'amortissement est désirable. Aussi paraît-il urgent d'harmoniser ces deux conceptions, si l'on veut que les textes, présentant un intérêt scientifique ou technique certain, puissent être édités, mais aussi qu'ils conservent quelques chances d'être lus.

Le chercheur est amené à tirer de plus ou moins longs extraits des nombreux documents qui sont portés à sa connaissance. Nous ne parlerons pas de la copie à la main, qui n'est guère plus rapide qu'au temps, où les moines de Cluny nous transmettaient de cette manière les immenses ressources de l'Antiquité, ni de la dactylographie dont le perfectionnement maximum semble être atteint, mais des reproductions photographiques (microfilms, microfiches, fiches, photostats) qui, en dépit des avantages qu'elles offrent, sont encore beaucoup trop onéreuses. Si la diffusion des documents ne veut pas se limiter au strict nécessaire, les tarifs devront être révisés de leur côté, les procédés de microédition (valables pour la constitution d'archives) ne triompheront des préjugés que dans la mesure, où les appareils de lecture seront répandus.

Dès que l'on veut approfondir une question, on constate à quel point il est actuellement nécessaire de recourir aux langues étrangères. Le coût de traduction dépasse parfois un franc (1) par mot, c'est dire ce que représente de travail, mais aussi d'activités perdues, les textes qui sont traduits plusieurs fois.

Pour leur équipement les pays européens se procurent aux Etats-Unis une grande partie du matériel, dont ils ont besoin. A une forte sortie de devises s'ajoutent, pour chacun de ceux qui se sont portés acquéreurs d'un matériel identique, des frais obligatoires de traduction de notices et de catalogues, qui atteignent souvent 2 à 10 % du prix d'achat de la fourniture proprement dite. Aussi, là encore, est-il souhaitable qu'une formule coopérative de traduction d'articles techniques soit généralisée.

La fiche : monnaie documentaire

Pour accéder aux productions documentaires, le recours à un fichier s'impose. « Véritable monnaie », la fiche procure un certain nombre de renseignements, qu'il est bon de libeller selon des règles établies. Aussi, comprend-on mal qu'au sein d'un même service public, des documents bibliographiques aient pu être consignés par deux services différents, qui en apparence s'ignorent, sur des fiches identiques, les unes utilisées verticalement, les autres horizontalement.

Suivant la longueur des textes mentionnés sur ces fiches, elles sont dites signalétiques, analytiques ou bibliographiques. Ce qui crée bien des divergences de vues. L'essentiel est de définir le but proposé : s'agit-il de signaler, de donner un aperçu ou au contraire d'accorder un long développement à la question ?

On a critiqué à tort la documentation en prétendant « qu'elle analysait tout de la même façon, avec la même fiche et classait tout avec la même valeur » N'oublions pas que la documentation n'a pas pour but de se substituer au document, mais de nous informer qu'il existe, et que, s'il s'agit d'une étude sérieuse, seule la consultation directe du document reste valable.

Pour ce qui est de la rédaction proprement dite des fiches, les avis sont également très partagés. Les

(1) Un franc belge.

uns souhaitent qu'elles soient élaborées par les auteurs mêmes des articles ; les autres, soutenant que les auteurs manquent d'objectivité et que seul l'usager doit faire ce travail, légitiment ainsi le nombre important de personnes, qui se livrent aux travaux d'analyse. Quoi qu'il en soit, il serait désirable que ces analyses soient établies au moment où paraissent les articles. On pourrait même souhaiter qu'une signalisation des titres devance l'impression des mémoires.

La diffusion des documents, qui se limite généralement aux personnes qui en font la demande, pourrait être utilement complétée par une diffusion systématique auprès des spécialistes qualifiés. Ces derniers, à l'instar des membres des comités de rédaction d'encyclopédies ou de dictionnaires, seraient à même de réaliser les documentographies, les recueils de données numériques, scientifiques ou économiques qui nous font défaut.

La qualité de tels travaux découragerait les contrefaçons et débarrasserait les publications d'un certain nombre de valeurs inexactes, parce que la plupart du temps cumulées, sans contrôle dans des documents n'ayant aucun rapport les uns avec les autres.

Le facteur humain

Notre tour d'horizon serait incomplet, si nous ne consacrions pas quelques développements au facteur humain qui, en fait, conditionne toute la documentation.

La documentation n'existe et ne doit exister qu'en fonction des usagers. Aussi, pour la rationaliser, faut-il d'abord être sûr de l'adhésion de ceux qui, de près ou de loin, portent de l'intérêt à ce problème.

Il ne suffit plus que chacun fasse sa besogne quotidienne, il faut qu'il existe entre l'activité de chaque jour, l'activité de chaque service, de chaque exploitation un lien commun ; il est nécesaire que les efforts s'additionnent au lieu de s'éparpiller ou même de se neutraliser. Pour cela, il faut des objectifs, un plan d'ensemble, dont nous allons nous efforcer de présenter les grandes lignes.

Nous avons dit tout à l'heure que pour tous ceux, qui abordent la vie active, naissait le besoin de se documenter, sans qu'aucun n'ait jamais été préparé à cette nécessité. C'est sans doute la raison pour laquelle les documentalistes se plaignent de l'imprécision des questions, qui leur sont posées. En effet, très peu de personnes expriment leurs besoins documentaires correctement. Plusieurs causes peuvent expliquer ce défaut. L'usager ne veut pas dire ce dont il a besoin, ou même ne le sait pas. A la première cause il est difficile de porter remède, car le documentaliste se trouve en présence d'un esprit individualiste, gaspilleur d'énergie. A la seconde cause, due à l'apathie ou à la dispersion de l'usager, une classification et davantage un système de sélection bien conçus peuvent remédier, d'autant que les questions posées seront exprimées à l'aide d'au moins quatre points de vue, qui représentent le maximum de sélectivité qu'il faut toujours s'efforcer d'atteindre. En effet, si l'hexamètre, « qui, quoi, où, pourquoi, comment, quand ? » définit bien les circonstances d'un problème, quatre d'entre elles suffisent souvent pour alléger la tâche du documentaliste.

Nous avons montré également qu'il n'y avait jamais de trève en documentation et que les fichiers des centres de documentation ne pouvaient jamais être à jour.

Afin de remédier à cet inconvénient, nous demandons (en particulier avec les éditeurs), que chaque livraison de périodiques contienne le résumé, rédigé dans la langue nationale et dans une langue très répandue (l'anglais par exemple), de tous les articles originaux qui y figurent. Ces résumés, auxquels on a donné le nom de **synopse**, devront comporter les références complètes et les résultats principaux de l'article original, et être préparés de manière à servir l'analyste. Pour avoir leur maximum d'utilité, elles doivent être détachables du périodique sans l'abîmer pour cela, la largeur de la colonne ne dépassant pas 10 cm., afin que les synopses détachées puissent être collées sur des fiches normalisées.

Les conditions précédentes étant réalisées, nous voyons immédiatement les avantages que l'on peut en tirer. Affectation à d'autres tâches des techniciens, qui se livrent aux travaux d'analyse *a posteriori*, et suppression presque totale des transcriptions faites à la main ou à la machine. Cette dernière opération représente plus de 50 % des frais engagés pour la documentation.

De plus, si les synopses comportaient les mots souches (quatre au minimum), différentiés par typographie, le documentaliste pourrait être dégagé du rangement de son fichier, et dans une large mesure de l'établissement des tables de bulletins signalétiques et analytiques. Ces derniers, en particulier, verraient leurs délais d'impression réduits notablement.

Le machinisme s'introduit dans la documentation. Les documentalistes ne doivent pas voir dans cette tendance autre chose qu'un stimulant de leur activité. Dans le cas de la sélection des documents, en particulier les sélections non digitales, les synopses avec mots souches exprimées en clair ou en code se révèleront très utiles.

Le fabuliste a dit : « l'ennui naquit un jour de l'uniformité ». En matières de formats de périodiques on pourrait ajouter, les ennuis commencent avec la disparité. Supposez, en effet, que vous releviez les dimensions de mille revues françaises, anglaises, allemandes, vous découvririez trois cent quarante-deux formats différents dont six seulement tiennent compte de la normalisation internationale, ces six formats portant au total sur cent quatre-vingt-dix-huit revues. On objectera le jeu possible de massicots, indiquons qu'il est en général de $\pm$ 1 mm., aussi, voudrions-nous espérer qu'il ne s'agit que de maladresse, lorsqu'au voisinage des dimensions (françaises), 210 $\times$ 270 mm., soixante-huit revues sont massicotées à $\pm$ 5 mm., tandis que cent quatre-vingt-cinq revues le sont à $\pm$ 10 mm. près. On fera peut-être valoir la question de la reliure, c'est précisément là où je voudrais en venir.

Pour effectuer la reliure des mille revues précédentes, on perdra en chutes de carton inutilisables près de 5 % de la valeur d'achat des revues elles-mêmes. S'il s'agit de ranger ces revues dans des reliures amovibles, des boîtes d'archives, ou sur des rayonnages, la dépense en pure perte serait peut-être moins grande, mais la modulation des dimensions ne serait pas résolue pour autant.

Pour ma part, je pense qu'il y aurait beaucoup à gagner à ce que les publications se rapprochent des dimensions normalisées, et souhaiterais que soient appuyés les efforts de ceux qui tentent de normaliser les formats.

Nous avons peu parlé de l'Agriculture et des Industries agricoles par le fait que sur le plan documentaire rien ne les différencie des autres activités industrielles. Dans ce domaine, on trouve des publications signalétiques, telles que l'« Index international pour la culture des Plantes industrielles, les « Industries agricoles, alimentaires et biologiques », la « Bibliography of Agriculture », l'« Agricultural Index ». Mais le champ des activités agricoles est immense, et c'est dans les bulletins analytiques, tels que « Chemical Abstracts », « British chemical Abstracts », « Biological Abstracts », Zentralblatt », et, en France, le « Bulletin analytique du Centre National de la Recherche Scientifique » qu'il faut également rechercher ce qui est paru.

Si l'on désire se reporter aux documents originaux, on peut le faire avec profit en consultant les publications nationales : « Le Lait », « La Cellulose », « Soil Science », « Agriculture et Industrie »..., leur nombre est très grand, aussi ne pouvons-nous les citer toutes.

Mais en Agriculture, il existe un organisme qui est à la fois concentré et décentralisé, service et centre de documentation, et dont la compétence s'étend à tous les problèmes agricoles, alimentaires et biologiques. Je citerai la « Commission Internationale des Industries agricoles » avec ses trois secrétariats de Paris, Genève et New-York, particulièrement bien équipés pour répondre à toutes les demandes.

Dans cette formule il faut voir un exemple valable pour d'autres techniques.

Bien des problèmes demanderaient à être résolus

en documentation, mais pour être efficace, il ne faut assigner que quelques points précis. Aussi, ne choisirais-je que les quatre qui suivent, pour demander aux Membres du VIII[e] Congrès International des Industries Agricoles d'en faire des résolutions :

diffusion d'une brochure d'initiation aux usagers,
normalisation du principe des synopses d'articles, de périodiques et d'ouvrages,
normalisation des formats,
coordination internationale des traductions de documents.

Les quelques idées que je viens d'émettre sont loin d'être nouvelles. Elles ont été méditées longuement, mises en application par certains d'entre nous. Elles impliquent le principe d'une coopération libre, réelle, mais ne peuvent prendre force que si, tous ensemble, nous voulons les faire aboutir.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Propriétés physiques

6-4

BASTISSE (E. M.). — **Influence de l'ion silicique sur le maintien en solution et l'absorption de l'ion phosphorique par les plantes.** *Comptes rendus Acad. Sciences*, Paris, 1950 (18 septembre), p. 586-7.

La silice est un des éléments actifs qui, participant aux phénomènes de fixation et d'échange des anions dans le sol, permet d'envisager l'emploi de composés siliciques pour maintenir l'assimabilité de l'acide phosphorique dans les terres latéritiques.

L'A. a essayé de déterminer les conditions dans lesquelles l'anion silicique pourrait retarder ou supprimer la fixation de l'anion phosphorique par les hydroxydes. On a opéré avec des maïs, en prenant comme milieu absorbant ou des hydroxydes de fer ou d'aluminium fraîchement précipités, ou un sol latéritique. Les solutions nutritives renfermaient des doses variables de scories phosphatées et de silicate.

Il ressort des expériences que l'addition de SiO^2 permet le maintien en solution de l'acide phosphorique, même dans des conditions où celui-ci doit rétrograder énergiquement. La plante réagit dans ces conditions favorables en fournissant une récolte plus abondante et en exportant ainsi plus d'acide phosphorique. Il serait maintenant nécessaire de pouvoir transposer ces conclusions dans le domaine pratique en opérant non plus avec des solutions mais dans des sols latéritiques fortement rétrogradants. On peut aisément concevoir la préparation de produits silicophosphatés permettant à l'acide phosphorique de rester à la disposition de la plante dans les conditions du milieu naturel.

Propriétés chimiques

6-5

HENIN (S.) et BÉTREMIEUX (R.). — **Etude expérimentale de l'évolution des matières organiques dans le sol.** *Comptes rendus Acad. sciences*, Paris, 1950 (11 septembre), p. 550-2.

La formation de matières voisines des acides humiques à partir de substances végétales en décomposition semble comporter deux phases successives. La fermentation produit d'abord, en milieu réducteur, une matière qui n'acquiert les caractères essentiels des acides humiques qu'en poursuivant son évolution en milieu oxydant.

La matière de couleur claire produite en milieu réducteur migre à travers CO^3Ca et la terre elle-même, elle est susceptible de complexer le fer. En milieu oxydant, elle donne naissance à une matière noire, voisine des acides humiques, dont la fixation et la précipitation paraissent plus aisées.

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Ecologie

6-6

CORCELLE (P.). — **Quelques réactions du cotonnier aux influences météorologiques.** *Coton et fibres tropicales*, Paris, 1950 (mars), p. 35-40, graphiques, biblographie de 3 références.

L'A. a effectué ses recherches à la station de l'I. N. E. A. C. de Bambesa au Congo belge. Il a étudié l'action de deux facteurs météorologiques : l'insolation et le déficit de saturation sur la floraison et la fructification. Il a trouvé qu'il existait une relation entre les jours de floraison et les intensités d'insolation : l'abondance des floraisons est sous la dépendance de l'intensité de l'insolation trois jours auparavant. D'autres facteurs masquent légèrement la netteté de cette observation, ainsi une température basse durant ces trois jours diminue la floraison, une température élevée l'augmente. L'A. conclut : le soleil aurait un rôle de déclancheur, rôle d'autant plus fort que le nombre d'heures d'insolation est plus élevé.

Le shedding, ou chute des fleurs, est un phénomène très important chez le cotonnier, l'A. le définit ainsi en pour cent :

$$\text{Shedding} = \frac{100\ (\text{nb. fleurs apparues} - \text{nb. capsules présentes})}{\text{nb. fleurs apparues}}$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{Déficit de}\\ \text{saturation}\end{array}\right\} = \frac{\text{tension vapeur eau}\ (100 - \text{humidité relative})}{\text{humidité relative}}$$

Un déficit élevé de saturation provoque du shedding, qui est également provoqué par un sol gorgé d'eau ou un sol en manquant. D'après l'A., le shedding est la conséquence de l'équilibre physiologique du cotonnier. Si une insolation favorable accroît la quantité de fleurs épanouies sur un cotonnier, ce dernier n'en a pas moins à sa disposition qu'une quantité limitée d'éléments nutritifs et un rythme végétatif donné pour les absorber. Que l'équilibre se trouve rompu, soit de la part du cotonnier par un trop grand nombre de capsules, soit de la part du milieu ambiant par un manque ou un excès d'eau, et le plant réagit en se débarassant de ses capsules.

Physiologie végétale

6-7

Action du thiophosphate de diéthyle et de paranitrophényle sur les tissus végétaux. *Horticultural abstracts*, 1949 (décembre), p. 379.

D'après la revue « Höfchen Briefe » sont donnés les résultats des traitements d'arbres fruitiers par cet insecticide, appelé également E. 605, S. N. P., thiophos.

1° A la concentration habituelle de 0,02 %, les plantes ne souffrent pas. Certaines présentent quelques dégâts passagers, si la concentration est égale ou supérieure à 0,1 %.

2° Le thiophos n'a aucune action stimulante ou fertilisante.

3° La plus grande partie de cet insecticide se dissout dans les lipoïdes recouvrant la peau. Il ne pénètre pas dans la pulpe.

4° La pénétration dans les tissus de la plante voisins du point d'introduction est une diffusion ; il est transporté par la sève dans les tissus éloignés.

5° On retrouve de petites quantités de cet insecticide dans le liquide de « guttation ».

6° Le tissu vivant des feuilles l'inactive rapidement par des ferments.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Travail du sol

6-8

Piel-Desruisseaux (J.), Breton (I. F.), Délignière (A.). — **L'organisation du travail de récolte des pommes de terre**. 18e publication de l'I. O. S. T. A., 8, rue d'Athènes, Paris, 9e, 88 p., 58 figures, 130 fr. franco, C. C. P. Paris 5549-87.

A la suite de l'étude de l'organisation du travail de plantation, l'I. O. S. T. A. a procédé à celle de la récolte des pommes de terre.

Dans une première partie, quelques exemples typiques de chantiers de récolte sont présentés en vue de faire ressortir l'importance des multiples facteurs intervenant au cours du travail.

Chaque poste de travail : arrachage mécanique, arrachage manuel, ramassage, opérations de contrôle, chargement et transport, est étudié séparément en envisageant, dans chaque cas, les questions se rapportant au personnel, au matériel, aux moyens de traction et aux méthodes de travail. A la suite de très nombreuses observations chiffrées et même, cinématographiées, des comparaisons ont pu être établies entre les différents moyens et les différentes méthodes de travail.

La dernière partie est consacrée à la synthèse des facteurs influant sur le travail et, en particulier, sur les rendements quantitatifs et qualitatifs de celui-ci.

Grâce à une abondante illustration et aux nombreux exemples étudiés sur des chantiers extrêmement variés, l'agriculteur, quelle que soit l'importance de la surface qu'il consacre à cette culture et les moyens dont il dispose, trouvera dans cette brochure une documentation précise lui permettant d'augmenter le rendement du travail de récolte des pommes de terre et, par suite, d'en diminuer le prix de revient.

Matériel agricole

6-9

Stokes (C. M.), Reed (I. F.). — **Mechanisation of peanut harvesting in Alabama** (Mécanisation de la récolte de l'arachide dans l'Alabama). *Agricultural Engineering*, Saint-Joseph, 1950 (avril), pp. 175-7.

De nombreux articles parus dans *Agricultural Engineering* ont exposé les problèmes se rapportant à la culture et à la récolte de l'arachide, dans la zone qui lui est particulière. L'étude de cette littérature démontre que s'il est vrai que l'on approche de la solution, il est aussi exact que les exigences de la récolte limitent l'étendue des surfaces qu'un planteur peut entreprendre, en raison de l'abondance nécessaire de main-d'œuvre requise par les méthodes communes à l'Alabama et au Sud-Est des U. S. A. L'emploi de pales arracheuses montées sur tracteur, de rateaux andaineurs et de secoueurs mécaniques constitue une amélioration marquée sur l'utilisation de charrues à mules et de secoueurs à main, mais il reste beaucoup à faire. De plus, se posent les problèmes qui se rapportent à la manipulation des arachides perdues au cours de l'arrachage et du triage ainsi qu'à l'utilisation des fanes. Les résultats acquis, au cours des trois dernières années, dans l'Alabama à la Wiregrass Substation à Headland, sur le matériel de secouage, de mise en andains et de récolte sont exposés dans le présent article.

Arrachage

Des pales établies spécialement pour les arachides et d'autres employées pour les haricots adaptées aux arachides permettent de dégager les gousses de terre. L'emploi d'un bâti avec bras arrondis ou avec plaques protectrices diminue la quantité d'arachides perdues dans les variétés rampantes. Certains bâtis ont dû être modifiés afin de permettre l'abaissement des pales jusqu'à la profondeur requise. Des tiges placées sur le bord arrière des pales permettent, dans certaines conditions, de sortir les gousses du sol ameubli, dans d'autres elles les entraînent. C'est pour cette raison que ces tiges ne sont pas comprises dans les pièces faisant partie des accessoires fournis par les fabricants. De plus leur utilisation constante n'est pas recommandée. Les cultivateurs estimant réunies les conditions favorables à leur emploi, peuvent les obtenir. On s'est rendu compte que le bâti, qui supporte la pale arracheuse, devrait être réglé pour tomber 20 à 25 cm. en dehors du rang des arachides rampantes. Cette pale devrait être légèrement plus haute sur le milieu qu'à l'extrémité. Cette disposition tend à faire converger les deux rangs vers le centre. Des tiges attachées au bâti ou au bouclier et s'étendant au-dessus, parallèlement aux pales, permettraient de sortir les arachides de terre et de les rassembler vers le milieu plus facilement, que ne pourraient le faire les pales toutes seules. Le réglage du support ainsi que l'utilisation des tiges rassembleraient les pieds assez loin vers le milieu pour qu'ils ne soient pas écrasés par le tracteur lors du passage suivant et ne gêneraient pas l'arrachage dans les rangs adjacents. Cette disposition permet également de présenter les arachides en meilleure condition à la batteuse. Des coutres circulaires, montés devant les pales sur le châssis, aident à séparer les pieds des arachides rampantes, évitant ainsi le tassage contre les plaques de protection.

On a fait des essais avec deux types d'arracheuses-batteuses munies de pales et du mécanisme secoueur. Il ne faut pas confondre ce matériel avec les machines à andains et secoueuses, chargées sur l'arrière du tracteur ou remorquées par celui-ci, mais dont les pales arracheuses sont montées sur le chassis cultivateur du tracteur. Une andaineuse à un rang, constituée par une pale en V suivie d'un plateau secoueur constitué par des disques dentés rotatifs bourra avec des plantes touffues. Une andaineuse à deux rangs ne bourre pas, mais ne soulève pas les arachides assez haut pour permettre la constitution des andains. Les plantes retombent sur le sol. les fruits les premiers. Ce qui précède peut être souhaitable dans certaines régions, mais ne l'est certainement pas pour les arachides rampantes cultivées dans l'Alabama. L'autre type de machine combinée était constitué par des tiges secoueuses, à vibration mécanique, montées à l'arrière des pales arracheuses. Cette machine élimina la plus grande partie de la terre adhérant aux fruits, chaque fois que les conditions étaient favorables, mais ne réussit pas à secouer ou andainer efficacement les arachides dans la plupart des situations de l''Alabama.

Secouage

Avant la guerre, le secouage des arachides était considéré comme un travail manuel. L'augmentation des surfaces cultivées et le manque de main-d'œuvre, conséquences de la guerre, ont rendu nécessaire la recherche de nouvelles méthodes. Bien que les rateaux andaineurs fussent très employés, et qu'ils le soient encore dans une certaine mesure, ils ne donnent pas satisfaction en raison de la rapide usure des pièces, des fruits qu'ils laissent dans le sol et des andains qui sont enchevêtrés. Il s'ensuit que les frais d'entretien du rateau sont élevés et que les pertes en arachides sont grandes. Les andains sèchent lentement, sont difficiles à manipuler, soit avec une machine combinée, soit lors de la mise en meule.

Le matériel pour le secouage des arachides est destiné : à soulever les arachides, à secouer la terre adhérente, à les mettre en andains ou en tas. Les andains doivent être relativement légers, non emmêlés, et sans terre si les arachides sont destinées à être emmeulées. Les andains devant être traités et passés à la machine doivent être sans terre, réguliers et de dimensions uniformes. Ceci facilite la circulation de l'air et permet de contrôler la vitesse à laquelle les arachides passent dans la machine combinée. Comme nous l'avons expliqué plus haut, les machines secoueuses-arracheuses n'ont pas donné satisfaction pour ce travail et les rateaux andaineurs ont enchevêtré les tas, qui étaient difficiles à manipuler. Des essais ont été faits avec quinze machines (de séries et prototypes) secoueuses-andaineuses. Ces machines utilisent cinq modes de secouage et d'arrachage, ainsi que différentes hauteurs et largeurs et divers accessoires. De ces essais, il résulte qu'une secoueuse doit avoir environ 54 inches (1,36 m.), pour pouvoir travailler dans des rangs d'arachides de 34 à 36 inches (86 à 91 cm.), et soulever des arachides à environ 48 inches (1,21 m.), pour les secouer et les mettre en andains de manière efficace dans toutes les conditions rencontrées. Une secoueuse montée en utilisant un seul cylindre ramasseur du même type que celui employé pour ramasser les céréales en andains, et munie en arrière de tiges andaineuses, a travaillé efficacement chaque fois que le sol était sec et relativement facile à travailler. L'adjonction d'un deuxième cylindre a amélioré le secouage, mais a aussi augmenté le prix de revient. Des secoueurs à cylindres équipés avec un élévateur à aubes se sont révélés efficaces. On a trouvé que la plupart des machines essayées auraient dû être conçues pour soulever les arachides plus haut, afin de rendre plus efficaces les mises en place des andains.

Au cours des trois dernières années, les modèles de secoueurs conçus ont une tendance à la simplification. Selon toute apparence on a utilisé plus particulièrement le type avec élévateurs à aubes. Ce genre de machine soulève les arachides hors de terre, les secoue et les élève. Des machines équipées avec dents rigides ou flexibles à ressorts, fixées sur les lattes de l'élévateur à aubes ont été également efficaces. Des machines portées, mues par le tracteur ne se manœuvraient pas aussi facilement, mais elles avaient l'avantage de pouvoir être accrochées ou décrochées du tracteur, rendant ce dernier disponible pour d'autres travaux, ce qui est très commode pour les petites fermes.

En revanche, un avantage des engins remorqués consiste dans la possibilité de pouvoir être utilisés avec différentes marques de tracteurs sans supports de montage spéciaux.

Les accessoires pour les secoueurs à lattes servent à la mise en andains ou au gerbage des arachides. Aucun des équipements, utilisés pour le gerbage et essayé par nous, n'a donné entière satisfaction dans les conditions particulières de l'Alabama.

Il était difficile de limiter les dimensions de la gerbe, et de plus les arachides gerbées avaient plus de terre que celles mises en andains. Les tiges à andains utilisées avec les divers types de secoueurs ont permis de constituer des andains relativement étroits qui s'adaptent aux machines combinées. Toutefois, les tiges ayant une hauteur inférieure à celle préconisée, ont une tendance à pousser les planches vers le centre, resserant ainsi les andains. Il en est résulté un tassement de tous les fruits sous la plante, ainsi que de la terre retenue dans les andains. Les fruits passés dans les machines les plus hautes tombèrent sur les tiges en andains, d'où les plantes furent poussées vers le milieu du rang, par gravité. Les résultats obtenus par le traitement dans les champs indiquent qu'il est souhaitable d'avoir tous les fruits sur la plante si les arachides doivent être traitées sur les andains et passées dans la machine combinée. Ceci permet aux arachides, qui ont tendance à se détacher de la plante quand elles sont sèches, de les entraîner dans la machine.

Battage

Il y a quelques années seulement on croyait que les machines combinées pour les céréales ne pouvaient être utilisées que dans les régions relativement sèches du pays et ne s'adaptaient pas au Sud-Est. Les progrès des machines combinées universelles et de leurs méthodes d'utilisation ainsi que l'amélioration des méthodes de séchage et de stockage des céréales ont complètement changé ce concept. Tout indique que le matériel et les méthodes pour la récolte des arachides subiront un changement tout aussi important. On pensait que les conditions climatériques ne permettraient pas de traiter les arachides en gerbes ou en andains ; en conséquence elles étaient mises en meules autour de perches, où on les laissait de quatre à dix semaines, après quoi elles étaient transportées vers une batteuse fixe. On a essayé à plusieurs reprises de construire une machine qui emmeule ; mais, jusqu'à ce jour, on n'a rien trouvé de pratique. Si on veut que la récolte de l'arachide soit complètement mécanisée, il faut éliminer l'emmeulage. Dès 1942, un constructeur avait déjà utilisé une machine à céréales modifiée pour battre les arachides mises en andains. Cette machine était équipée avec un plateau monté sur vis hélicoïdale et l'alimentation se faisait par train à aubes, le cylindre fonctionnait à vitesse réduite et avait moins de la moitié des dents utilisées pour le grain ; de plus des ouvertures avaient été pratiquées partout, où cela était possible, pour évacuer les impuretés. Malheureusement, cette machine a été employée en un lieu, où les arachides étaient mises en andain par un rateau-andaineur, ce qui les avaient fortement enchevêtrées. En raison du manque d'expérience, les andains étaient retournés après chaque pluie. Une certaine quantité d'arachides se trouvaient dans les andains depuis cinq semaines avant de passer dans la machine, ce qui a amené une grande perte de fruits, par suite de manipulations trop nombreuses. Malgré tout, les fruits qui ne sont pas perdus étaient de bonne qualité, bien que les coques soient décolorées.

Jusqu'à ces trois dernières années, il n'avait pas été procédé à des essais importants avec des machines combinées.

Le manque de main-d'œuvre, durant les années de guerre et depuis lors, a obligé les fermiers à chercher des méthodes pour économiser la main-d'œuvre en utilisant un matériel approprié. On a été amené à traiter les fruits dans des tas placés par terre. Des observations, comme de l'expérience des planteurs, il résulte que cette méthode a été efficace chaque fois que les tas ont été relativement petits, c'est-à-dire qu'ils n'ont pas dépassé l'importance d'une fourchée de plantes sèches. Un tas de cette dimension pouvait être rapidement constitué, traité efficacement, et chargé pour être conduit jusqu'à une batteuse fixe, ou mise directement dans une machine amenée dans les champs. La qualité des arachides obtenues par cette méthode a été aussi bonne, voire meilleure que celle obtenue par les meules, à condition que les tas soient toujours petits.

Des types de matériel disponible ont été essayés au cours de ces trois dernières saisons. Parmi ceux-ci, il y avait des récolteuses montées sur pneus et équipées avec accessoires de fixation, des machines combinées à grains avec accessoires pour arachides, ainsi que des machines à l'essai montées spécialement pour les arachides. Les batteuses normales modifiées pour

servir de machines combinées ont bien marché, mais sont difficiles à manier dans les champs en raison de leurs dimensions. Les machines à grains converties ont très bien fonctionné, mais leur rendement est limité. On a également remarqué que l'adaptation successive de la machine à céréales pour les arachides et le retour au grain constitue un procédé compliqué. Aussi, à moins que ce changement ne puisse être simplifié, les planteurs exigeront une machine spéciale pour chaque opération. Trois types de machines combinées, munies d'un équipement classique à cylindres, d'un cylindre à augets, ou d'un genre de peigne pour enlever les fruits sur la plante, ont été essayés.

En ce qui concerne les ramasseurs, les machines munies de cylindres ont collecté plus de fruits dans de mauvaises condition, mais dans des conditions favorables tous les types se sont révélés efficaces.

Les deux phases les plus délicates pour les machines combinées consistent à soulever les arachides hors de terre pour les mettre dans la batteuse et à enlever les fruits restés dans les fanes. La vitesse de la récolteuse semble être déterminante quant au nombre de fruits perdus dans les andains traités. Chaque fois que la vitesse périphérique de l'extrémité des dents a été supérieure à la vitesse d'avancement de la machine, il y a toujours eu une tendance à séparer les andains et à faire tomber les fruits détachés, on a une désagrégation des andains par les dents qui provoquent la chute des arachides. La réduction de la vitesse de la récolteuse de quatre-vingt-sept à quarante tours minute a réduit la perte des arachides d'environ 10 %. Cette réduction de vitesse équivaut à ramener la vitesse périphérique du cylindre à la vitesse d'avancement de la machine. Sortir les arachides des fanes n'est pas particulièrement difficile avec une batteuse faisant partie d'une machine combinée à condition que le tas de fanes soit recouvert de manière à empêcher le vent de nuire à l'opération. Toutefois, on a remarqué que les fanes avaient une tendance à s'entasser sur les claies de certaines des machines combinées qui avaient été modifiées. La quantité de matières étrangères laissées dans les arachides variait suivant le réglage et pouvait être limitée à des proportions raisonnables sur les trois types de machines.

Une étude préliminaire comparant les trois méthodes de récolte (passage dans la machine combinée à partir des andains, ramassage à partir des petits tas, ramassage à partir des meules) démontre que cette dernière méthode a entraîné la perte la moins élevée à la récolte en utilisant le matériel présentement disponible. Si l'on accorde au rendement du ramassage dans les meules une valeur de 100. Les valeurs respectives du ramassage dans les tas, ou à la machine combinée seraient de 94,5 et 85,5. Ceci démontre que la machine combinée cause une perte importante en arachides, mais, comme on l'a dit, ces pertes peuvent être sensiblement réduites par l'amélioration du matériel de récolte existant présentement. Le principal avantage de la récolte des arachides au moyen de la machine combinée réside dans l'économie de main-d'œuvre. On a établi qu'il fallait 30,5 heures-homme par acre pour déterrer, secouer emmeuler et battre une acre (4.040 m²) et 9,5 heures-homme par acre pour déterrer, mettre en andains, en tas et en meules avec une récolteuse remorquée à travers champs, et 4,1 heures-homme, pour déterrer, mettre en andains et passer les arachides dans la machine combinée. La qualité des fruits passés par la machine combinée et traités en petits tas était aussi bonne, voire meilleure que celle des arachides mises en meules. Il n'y a que peu ou aucun défaut cachés dans les fruits passés par la machine combinée, malgré que certains aient été trente-huit jours dans les andains et exposés à cinq averses avec une pluviosité totale de 2,09 inch (51 mm.). Toutes les arachides observées dans cette étude, qui sont passées par la machine combinée, couvraient une surface d'environ 300 acres (124 hectares) et ont été vendues vingt-quatre heures après être sorties de la machine, sans séchage artificiel. Aucune ne contenait plus de 10 % d'humidité, et quelques-unes en avaient à peine 6,5 %.

Le passage des arachides dans la machine combinée épargne non seulement de la main-d'œuvre, mais retourne aussi les fanes à terre. Les grandes quantités de matières organiques retournées à la terre améliorent sensiblement le sol en plus de l'apport des fumures. D'après les renseignements obtenus auprès de la *National Cottonseed Products Association*, une tonne de fanes d'arachides contient les quantités suivantes de minéraux : Phosphore 2,6 lb. = 1.070 g. ; Soude 32,4 lb. = 14,783 kg.; Potasse 25 lb. = 11,420 kg.; Chaux 22,4 lb. = 10,170 kg. Sur la base des prix actuels, la valeurs des engrais contenus dans une tonne de fanes d'arachides serait d'environ 9 dollars. A Headland, Ala., en 1949, une tonne de fanes en balles se vendait 6 dollars.

Multiplication des plantes

6-10

CAMERON (J. W.), JOHNSON (J. C.). — **Les plantes issues de semis nucellaires peuvent permettre de développer des variétés de citrus indemnes des maladies.** *La revue de l'Oranger*, Casablanca, 1950 (sept.), p. 282-3, 1 fig., traduit des publications du collège d'agriculture de l'Université de Californie à Berkeley, 1949 (janv.).

On sait que les Citrus possèdent des embryons nucellaires provenant en totalité du développement des cellules des tissus maternels de l'ovule : le nucelle. Les jeunes plants, auxquels ils donnent naissance, reproduisent par suite la variété mère.

Les seedlings, provenant des embryons nucellaires, présentent un remarquable accroissement de vigueur, pour des causes encore inconnues. Ils ne sont pas sujets à certaines maladies à virus. Ils sont très uniformes, car provenant d'une reproduction assexuée. En plus de leur grande vigueur, ils présentent des épines, ce qui oblige à choisir les greffons sur les rameaux inermes, ils sont lents à se mettre à fruits, ont tendance au saisonnement biennal.

Des greffons, prélevés sur ces seedlings, ont été essayés sur quatre porte-greffes différents. La grande vigueur s'est maintenue, elle est indépendante du porte-greffe. Les arbres ainsi obtenus produiraient plus que les greffes ordinaires, avec les variétés Washington Navel, Valencia, les citronniers, les mandariniers Satsuma.

Pour être certain d'avoir affaire à des plants descendant d'embryons nucellaires, on fécondera l'arbre mère avec le pollen d'un père d'une espèce très distincte, *Citrus trifoliata* par exemple, qui permet de distinguer aisément les seedlings hybrides provenant d'embryons fécondés.

Les clones nucellaires doivent être essayés, en grand, à partir de greffons prélevés sur les seedlings, avant d'être adoptés.

DÉFENSE DES CULTURES

Phytopathologie

6-11

GADD (C. H.). — **The commoner diseases of tea** (Les maladies communes du th ier). Tea research Institute of Ceylan, Talawakelle, 1949, 94 p., 15 illustrations, un index.

Cet ouvrage est le deuxième de la série des monographies concernant la culture du théier à Ceylan. Il est écrit à l'usage des planteurs de théiers de cette île. Il traite non seulement des maladies causées par des agents pathogènes, mais aussi de celles provenant de mauvaises conditions du milieu, comme le sol, le froid, l'excès de fumure ou au contraire d'une fumure insuffisante. Les maladies à virus, et les nématodes des théiers sont également signalés.

Lutte contre les animaux nuisibles

6-12

CICILLÉ (J.). — **Recherches sur le charançon du bananier, *Cosmopolites sordidus*** GERM. Sociétés d'éditions techniques coloniales, série technique nº 4, 1950, 225 p., 63 fig., 8 planches hors-texte, bibliographie de 201 références.

Cet ouvrage est un compte rendu des recherches effectuées à l'I. F. A. C. de 1944 à 1949.

Dans ce travail, on s'est efforcé de dégager les bases techniques et scientifiques nécessaires à la mise au point des procédés de lutte. Les réalisations pratiques n'ont commencé à apparaître réellement que depuis sa parution.

Les essais se poursuivront dans le courant de l'année 1951 et on compte, en fin d'année, pouvoir assurer la diffusion de procédés de lutte déjà éprouvés.

Les successifs chapitres de l'ouvrage traitent les sujets suivants :

- Historique et répartion géographique de *C. sordidus*.
- Ethologie de *C. sordidus*.
- Etude expérimentale du comportement de *C. sordidus* à l'égard du bananier.
- Etudes des différents chimiotropismes de *C. sordidus*.
- Etude de l'influence de divers facteurs sur la chimioréceptivité de contact.
- Importance économique et nature des ravages exercés par *C. sordidus*.

TECHNOLOGIE, NORMALISATION ET CONDITIONNEMENT

Préparation des récoltes

6-13

BUSTRILLOS (O.), BANZON (J.). — **The equilibrium moisture of copra at various relative humidities** (Etat d'équilibre de l'humidité du coprah à des états hygrométriques relatifs différents). *Philippine agriculturist*, 1949 (oct.-nov.-déc.), p. 77-87, 3 fig., tabl., bibliographie de 6 références.

A une température déterminée, suivant le degré hygrométrique de l'atmosphère, le coprah absorbe ou rejette de l'eau jusqu'à un pourcentage constant. Les AA. ont ainsi déterminé la courbe d'équilibre pour deux températures 28,5° C. et 40° C., pour un degré hygrométrique variant, de dix en dix, de 0 à 100 %. A un état hygrométrique supérieur à 85 % à 28,5° C. ou 95 % à 40° C., le coprah est attaqué par les moisissures. Les AA. établissent une formule pour déterminer, suivant les poids du coprah avant et après, la quantité d'eau absorbée ou rejetée.

ÉCONOMIE TROPICALE

Monographie

6-14

HARLER (C. R.). — **Tea planting in Nyasaland** (La culture du théier au Nyasaland). *Nyasaland agricultural quartely journal*, Blantyre, 1950 (juillet), p. 65-76, bibliographie de 4 références.

Au Nyasaland, on ne trouve pas d'arbres d'ombrage de la famille des Légumineuses dans les plantations de théiers. D'immenses surfaces sont sans arbres. La petitesse des arbustes et l'exposition au soleil, qui en résulte, attirèrent l'attention de l'A. Que la gravité de cette exposition ne soit pas bien comprise est évidente : les nouvelles ouvertures, quoique bien conduites en ce qui concerne la lutte contre l'érosion, sont soumises aux actions désastreuses du soleil tropical.

Rendement moyen à l'acre (0,405 ha.)

En 1948, sur 21.201 acres cultivés en théiers au Nyasaland, 18.717 furent récoltés, produisant 14.304.167 livres de 0,454 kg. de thé, soit un rendement moyen de 674 livres à l'acre. Quelques plantations dépassent 1.000 livres à l'acre et quelques jardins 2.000. Dans une plantation, des théiers plantés en stumps courant janvier 1940, dans une terre profonde et réellement de bonne qualité, donnaient 1.960 livres à l'acre en 1948. Ces chiffres sont comparables à ceux de l'Inde du Nord-Est.

En 1948, le rendement moyen dans l'Inde du Nord-Est était de 762 livres à l'acre. Les 660.000 acres et quelques de cette zone comprennent des districts peu productifs, comme ceux de Darjeeling et de Chittagong, et d'autres, au climat difficile, comme ceux de Terai et de Sylhet. La plupart de ces plantations de théiers sont sur leur déclin et devraient être replantées. D'un autre côté, toutefois, les Doars et la vallée du Brahmapoutra, qui groupent 420.000 acres, sont par excellence le pays du thé et comprennent quelques-uns des plus remarquables cantons à thé du monde.

Plusieurs plantations de l'Assam et des Doars ont un rendement moyen de 1.000 livres à l'acre, quelques-unes dépassent 1.500 livres et les meilleurs jardins 2.000. La septième année de plantation, si tout va bien, un rendement de 1.600 livres à l'acre est atteint ; mais les planteurs s'estiment heureux si ils n'y parviennent qu'à la neuvième ou la dixième année.

Dans l'Inde du Sud, le théier couvre 164.000 acres et le rendement est de 640 livres. Le désavantage de pentes abruptes et de l'altitude (quelques plantations sont à plus de 2.100 mètres d'altitude) diminue le rendement. Le rendement moyen à Ceylan est 539 livres, mais il est calculé sur une surface de 564.000 acres, dont beaucoup ne sont pas récoltés. Le rendement des parcelles récoltées est probablement aux environs de celui de l'Inde du Sud.

Bien entendu, le rendement dépend, en partie, de la quantité de fertilisants apportés et du nombre de feuilles ramassées à la cueillette. L'apport d'engrais semble avoir été sensiblement le même au Nyasaland, dans l'Inde, et à Ceylan durant la période allant de 1940 à 1948. Une pousse de trois feuilles et un bourgeon pèse deux fois plus qu'une à deux feuilles et un bourgeon et la cueillette de la première donne 50 % en plus environ que celle de la seconde. La récolte de plusieurs des meilleurs jardins de l'Assam comprend 40 à 50 % de pousses à trois feuilles et un bourgeon, tandis que celle d'autres indique une cueillette plus grossière. D'après ce que l'A. a pu voir, au Nyasaland, la cueillette est aussi large que dans l'Inde, mais individuellement les feuilles y sont plus petites.

Ainsi, le rendement moyen du Nyasaland se compare très favorablement à celui des autres pays producteurs de thé, et il n'est pas invraisemblable de l'évaluer à 670 lb. à l'acre.

Exposition du sol

C'est la question essentielle, dont dépendent de nombreux autres problèmes agricoles. L'exposition du sol à la pluie et au soleil sous les tropiques, même uniquement durant quelques mois, doit être évitée.

VAGELER, dans son ouvrage sur les sols tropicaux de Java et du Soudan, affirme que l'humus, dans les sols exposés, disparaît comme neige au soleil. CORBET, en Malaisie, a observé que dans un sol, sans végétation, exposé aux intempéries durant dix-sept semaines, le pourcentage d'azote passe de 0,17 à 0,11. En Assam, on a reconnu que des centaines de livres d'azote peuvent être perdues par un sol riche planté de jeunes théiers distant de 1,20 m. sous l'action de

fortes ondées. La perte de matière organique ainsi entraînée amène un état physique déplorable. Dans l'Inde du Sud, vers 1.800 m. d'altitude, le sol d'une jungle contenant 0,42 % d'azote au défrichement n'en contenait plus que 0,24 % après dix ans de culture de théiers, ainsi, même aux basses températures d'une telle altitude, la perte d'humus est encore sévère.

En Assam, le thé est planté en novembre, au début de la saison sèche, froide. En mars, aux premières pluies de printemps, le *Tephrosia candida* est semé en alternant les lignes, de sorte qu'en juin, quand commence la pluie des Moussons, la plus grande partie du sol est protégée. Le *Tephrosia candida* est taillé deux fois, la première année, et les émondes restent sur le sol. Il occupe le sol trois ans avec trois tailles chaque année. A la fin de la troisième année, les jeunes arbres d'ombrage de la famille des Légumineuses, qui ont été placés trois ans plus tôt, donnent une certaine protection et les théiers eux-mêmes couvrent presque tout le sol. Ainsi la parcelle mise en culture retourne à l'état boisé.

En Assam, la suppression du couvert du sol, lors de la taille des théiers, est l'une des raisons les plus fréquentes de l'altération des sols. De nos jours, les théiers sont rarement sévèrement taillés, mais, même quand ils ne sont que rabaissés, le *Tephrosia candida* et le *Cajanus indicus* sont conservés et cultivés jusqu'à ce que les théiers aient repris leurs feuillages et leurs dimensions.

Au Nyasaland, le *Tephrosia candida* pousse bien, le *Tephrosia Vogelli* indigène et le *Cajanus indicus* pourraient croître dans les jardins de jeunes théiers. Le *Tephrosia Vogelli* est parfois cultivé en Assam, mais il n'y est pas en faveur car il est trop vigoureux et ses feuilles contiennent environ deux fois moins d'azote que le *T. candida*. Toutes les herbes sont nuisibles aux théiers, et on ne doit pas les considérer comme une couverture désirable.

L'idéal serait que les buissons de théiers couvrent le sol intégralement. Ceci suppose un bon sol et des arbustes vigoureux ; ces deux conditions ne peuvent être obtenues longtemps qu'avec l'emploi d'engrais du commerce, d'arbres d'ombrage ou de considérables fumures organiques. En Assam, des arbustes larges peuvent donner 1.000 livres à l'acre de thé de qualité durant peu d'années, sur des sols non fumés et non ombragés ; mais ni leur production, ni leur dimension ne peut être conservées si le sol commence à s'épuiser. En même temps que diminuent les réserves alimentaires du sol, les théiers diminuent leur dimension par la mort des branches extérieures. Cette mise à découvert du sol conduit à une détérioration plus accentuée, et, ce qui était un jardin remarquable, arrive finalement à ne produire que 500 livres de thé à l'acre.

Arbres d'ombrage de la famille des Légumineuses

Peu d'arbres d'ombrage de la famille des Légumineuses poussent au Nyasaland, entre les théiers ; pourtant quelques plantations emploient le *Grevillea robusta*, un arbre de la famille des Protéacées, qui donne une feuille dure, pauvre en azote et de décomposition difficile. Un arbre indigène de la famille des Légumineuses, l'*Albizzia glabrescens*, a un port et un couvert convenables et ne se nécrose pas, mais il est rarement employé pour donner un couvert continu.

Un exposé sur l'utilisation des arbres d'ombrage en Assam n'est pas sans intérêt. Vers 1875 environ, un planteur d'Assam, le colonel Hannay, employa l'*Albizzia stipulata*, qu'il appela « l'arbre fertilisant le théier », sous l'ombrage duquel les théiers semblaient en meilleure santé et produisaient plus de feuilles. D'autres arbres furent bientôt employés, dont *A. procera*, *A. moluccana*, arbre toujours vert.

Quelques observations fortuites, effectuées aux environs de 1900, firent penser que les arbres situés sous ombrages avaient une production environ double de celle de ceux qui en sont éloignés. Ce ne fut qu'après 1936 que des observations scientifiques furent entreprises et les résultats trouvés furent stupéfiants.

Ainsi à Tocklai, en Assam, des théiers furent plantés sous et sans ombrages de *A. stipulata* à 15 × 15 m., soit environ cinquante arbres à l'hectare. L'augmentation de production des théiers sous ombrage fut de :

la cinquième	année	après la plantation,	170 lb.	à l'acre,
la septième	—	—	520	—
la neuvième	—	—	600	—
la dixième	—	—	720	—

En Assam, *A. stipulata* se nécrose facilement, mais, quand il est planté avec précaution dans de jeunes théiers, il peut durer vingt-cinq ans. Quand il est alors abattu, il est beaucoup plus difficile, dans des théiers âgés, de faire prendre les jeunes arbres, et ils ne durent que quinze ans. La durée économique du théier en Assam, auquel on demande de produire à l'acre 1,200 lb. ou plus, est d'environ seulement quarante ans. Un aménagement de longue durée doit donc comprendre deux plantations d'arbres d'ombrage pour une de théiers.

L'ombrage présente plusieurs inconvénients. Il provoque parfois des maladies de racines quand on doit l'enlever, quoi qu'il ait une grande valeur comme combustible. Mais les inconvénients doivent être réellement très grands pour être supérieurs à un surplus de production de 720 lb. de thé à l'acre.

Aucune expérimentation scientifique n'a été faite, au Nyasaland, concernant l'augmentation de production des théiers cultivés sous ombrage de Légumineuses, mais des observations fortuites, dans plusieurs plantations, m'ont montré que l'augmentation en vaut la peine. Il existe une petite parcelle de théiers à la station de Mlanje, d'environ un tiers d'acre, qui comprend dix-sept *A. glabrescens*. Quelques cueillettes effectuées sur cette surface ombragée montrent une production supérieure de moitié à celle de parcelles limitrophes non ombragées du même âge. Ce n'est pas, bien entendu, une expérience contrôlée et il ne faut lui donner que l'importance d'une observation occasionnelle.

Le *Grevillea* est un arbre répandu dans les plantations de théiers de l'Inde du Sud et de Ceylan, on l'y utilise surtout comme brise-vent, car, quand la mousson souffle dans ces régions, elle est violente et si continue que les jeunes théiers risquent de casser au collet et que les plantes adultes sont totalement défoliées. Dans une telle situation, le *Grevillea* est inestimable. Dans quelques cas, des haies de *Cupressus macrocarpa* sont à peine suffisants pour protéger les buissons malmenés, et, dans un cas, dans un col très ventilé, des murettes de pierres sont construites pour donner aux *Grevillea* un appui.

Il n'est pas nécessaire, au Nyasaland, de protéger ainsi contre le vent. Le *Grevillea* ne retourne au sol que l'azote qu'il y a puisé et il est en compétition avec le théier pour cet élément, le plus important. Il ne faut pas introduire en conséquence, le *Grevillea* dans les plantations de théiers au Nyasaland.

Les arbres d'ombrage et le sulfate d'ammoniaque

Des observations ont montré en Assam que les feuilles tombant d'un *A. stipulata* à complet développement contiennent, chaque année, environ 0,900 kg. d'azote tandis que les petites racines en apportent autant. Quand les arbres sont plantés à raison de cinquante à l'hectare, cela fait un apport annuel de 90 kg. d'azote à l'hectare.

En outre, l'ombrage apporte 25 à 75 tonnes de matières organiques à l'hectare, chaque année, suivant la densité de la plantation. Il n'y a donc rien d'étonnant que, sur des théiers vivant sous une bonne voûte d'ombrage, le sulfate d'ammoniaque ne soit pas aussi efficace que sur d'autres non ombragés.

En Assam, dans une certaine limite, chaque kilogramme d'azote apporté sous forme de sulfate d'ammoniaque augmente la production de 2 kg. après la première application, 4 kg. après la deuxième, 6 kg. après la troisième, 8 kg. après la quatrième et les suivantes. Sous un ombrage moyen, environ cinquante arbres à l'hectare, les augmentations par le sulfate d'ammoniaque sont environ la moitié des précédentes ; sous un ombrage dense, soit soixante-dix

arbres à l'hectare, le gain est seulement le tiers de ce qu'il est sur une plantation non ombragée. Sous un ombrage très dense, le sulfate d'ammoniaque n'a aucune action, car les buissons, repus de l'azote provenant des arbres d'ombrage, ne peuvent pas en absorber plus.

Le tableau suivant, peut-être trop simplifié, indique la production que l'on peut espérer, en Assam, de plantations ombragées et non ombragées, en cueillette non limitée, à l'acre :

Théiers adultes, en bon état, non fumés ..	720 lb
Les mêmes, avec cinquante arbres d'ombrage à l'hectare	1.440 lb
Les mêmes, avec une fumure de 500 kg de sulfate d'ammoniaque à l'ha apportant 280 kg d'azote à l'ha..................	1.440 lb
Les mêmes, ombragés et fumés	1.800 lb

Au Nyasaland, l'utilisation des arbres d'ombrage de la famille des Légumineuses devrait être sérieusement envisagée. Des essais devraient être entrepris, malheureusement, il faut plusieurs années pour obtenir des résultats.

Les raisons probables des petits théiers

Plusieurs parcelles de théiers comprennent des arbustes peu développés, plusieurs planteurs attribuent ce fait à la taille des branches de côté. Mon impression est que ces buissons manquent d'azote.

Il a été démontré, antérieurement, que le théier s'accroît en largeur, par l'allongement des branches du bas, quand il est suffisamment alimenté. Quand la nourriture est en faible quantité, les branches de côté s'atrophient et meurent, les unes après les autres, si bien que l'arbuste devient plus étriqué. Plusieurs planteurs ont essayé de dégager les parties centrales, pour amener les théiers à se développer sur les côtés. Il n'en est rien. En effet, l'enlèvement du centre réduit les côtés parce que les nouvelles pousses se développent au centre quand elles auraient dû le faire sur les côtés. Si vous désirez des arbustes larges, vous devez faire attention à ce qu'il y ait suffisamment d'aliments pour maintenir également les branches du centre et des côtés.

Comment devons-nous fumer ? Des essais, dans plusieurs régions théicoles, ont montré que les engrais potassiques et phosphatés n'ont donné que des gains insignifiants. Tandis que, dans tous les pays à thé, l'effet du sulfate d'ammoniaque est nettement visible.

Dans ces notes, on compare toujours les conditions du Nyasaland à celles de l'Assam, parce qu'elles ressemblent plus à celles de l'Inde du Nord-Est qu'à celles de Ceylan ou du Sud-Est de l'Inde. En Assam, les doses d'azote varient entre 40 à 100 lb. à l'acre au prorata des accroissements de la récolte. Au delà de 100 lb., la loi des excédents moins que proportionnels joue. Ainsi si, en quatre fois, on apporte 40 lb. d'azote à l'acre, la production est accrue de 320 lb. de thé ; avec 80 lb. elle sera accrue de 640 lb., mais un apport de 120 lb. ne l'accroîtra que de 880 lb., soit seulement deux fois trois quarts.

Au Nyasaland, une dose de 400 lb. de sulfate d'ammoniaque à l'acre peut être consentie à tous les théiers adultes produisant plus de 320 lb. de thé. On ne fait qu'une exception, car le besoin d'aliments n'est pas le seul facteur qui affecte la croissance. La fumure ne donnera pas d'effets si, par exemple, l'eau manque ou si le sol est noyé, ou s'il n'est pas suffisamment aéré. Un arbuste débile ne répond à l'engrais que si la cause de sa faiblesse est le manque d'aliment.

Les arbustes rabattus au collet ou très sévèrement taillés ne doivent pas être fumés, car seuls ceux en feuilles profitent des fumures.

Ni potasse, ni acide phosphorique ne doivent être fournis aux théiers adultes. Les jeunes théiers répondent à la potasse et peut-être à l'acide phosphorique, et l'on peut leur consentir un mélange N. P. K. de 20/20/60 lb. à l'acre, la première et la deuxième année.

Il est impossible de dire quel accroissement de récolte produiront 400 lb. de sulfate d'ammoniaque, contenant 82 lb. d'azote, à moins que les doses antérieures au cours des quatre dernières années ne soient connues. Dans chaque cas l'application sera payante.

Le tipping serré du théier

La question de savoir à quel stade de la croissance il faut former la table de cueillette est discutée depuis des décades. Les Chinois cueillent toute nouvelle feuille qui se forme, et ainsi effectuent la majeure partie de la récolte tôt, avec pratiquement aucune pousse d'automne. En Assam, au début, on fit de même, jusqu'à ce que l'expérience montrât que c'était payant de laisser le théier effectuer une certaine croissance avant de procéder au tipping : on perd une partie des récoltes au début de la saison, mais on obtient une bonne fin et finalement une récolte totale plus importante.

De nombreuses expériences ont été effectuées pour déterminer le développement optimum avant et après le tipping. En Assam, maintenant, on admet de garder 6 ou 8 pouces sur les arbres taillés et de faire une table de cueillette absolument plate. La plupart des planteurs s'en tiennent à 8 pouces (1).

Sur les arbres non taillés aucune nouvelle pousse n'est laissée et l'arbre est dépouillé. On conserve une feuille environ à deux pouces. L'ancienne coutume de conserver des feuilles après le tipping est abandonnée, depuis que la facilité de la cueillette plate a été connue.

Au Nyasaland, à ce que j'ai cru comprendre, on ne conserve au théier taillé qu'une croissance de 4 pouces, et, jusqu'à récemment, sur certaines plantations, on n'en conservait que 2 pouces. Après cela, les feuilles sont conservées de telle sorte que la pousse totale de feuilles au-dessus de la taille doit bien être au-dessus de 6 pouces et jusqu'à 10 pouces.

L'A. estime qu'un tipping à 6 ou 8 pouces sur le théier taillé, suivi d'un plucking absolument plat, serait vraisemblablement payant. Par plucking plat on entend que chaque feuille développée au-dessus de la table de cueillette est ramassée. Les feuilles non développées sont laissées pour la cueillette suivante.

Certaines pratiques du Nyasaland sont recommandables ainsi : on n'effectue aucune façon agricole si ce n'est pour enlever les mauvaises herbes. Cette notion n'a été acceptée ailleurs que lentement, et l'on passait beaucoup de temps à biner des terres propres.

La houe à manche court, avec la lame inclinée suivant un angle aigu, utilisée au Nyasaland, est un moins bon outil de sarclage que la houe à long manche d'Asie. Un outil, utilisé en Assam, est le sheeling ou houe à racler, qui consiste en une lame en forme de demi-lune de 10 pouces de large assemblée suivant un angle aigu à un manche long. Avec cet instrument, le binage profond est impossible, tandis qu'une grande surface est travaillée à une faible profondeur par la large lame.

Le mulching avec les émondes, quoiqu'il soit récent, est en général pratiqué dans les plantations de théiers du Nyasaland.

La reproduction végétative des clones de théiers par des boutures de feuilles est entrée dans la pratique, et on rencontre des pépinières de clones de qualité.

Les plantations en haies se rencontrent dans les nouvelles extensions ; l'espacement pour les haies est 1,2 m. × 0,6 m. En Assam, la haie idéale est à 1,5 m. × 0,6 m. La plantation en haie est adoptée pour trois motifs : 1° Elle couvre le sol plus rapidement et permet d'obtenir de fortes récoltes dès les premières années. 2° Elle donne des récoltes plus abondantes que la plantation ordinaire, quoiqu'elle oblige à des fumures plus abondantes que les théiers plantés à large intervalle. 3° Elle facilite l'usage des machines à cueillir, dont le thé est accepté sur le marché, au fur et à mesure qu'on en fabrique.

Au Japon, lorsque les graines de thé sont semées côte à côte, les lignes de théiers forment une haie qui est cueillie avec des ciseaux. Un homme peut

(1) 1 pouce = 2,54 cm.

ainsi récolter 300 lb. de feuilles par jour, et des rendements, supérieurs à 3.000 lb. de thé à l'acre, sont constatés sur les meilleures terres. La fumure apporte plus d'environ 230 lb. d'azote à l'acre sous forme de gadoues et de tourteaux.

Sur une plantation, la machine à cueillir « Tarpen Cropper » est utilisée à l'essai depuis environ plus de quatorze mois, elle a permis d'effectuer vingt-deux cueillette, tandis que la parcelle récoltée à la main l'était trente-trois fois. La première a donné 23 % de moins de feuilles que la deuxième. Dans un essai similaire, en Malaisie, la récolte fut inférieure de 31 %.

Le temps viendra, où la cueillette mécanique sera employée, mais, pour son succès, il faut que toute une poussée puisse être récoltée en une seule cueillette. De cette façon, les théiers seront récoltés environ cinq fois par an, la production sera augmentée et la qualité diminuée.

Quoique beaucoup d'usines soient à court de salles de flétrissages, pauvres en matériel et pourraient avoir des salles de roulage et de fermentation beaucoup plus claires, on constate un engouement général pour essayer à fond de nouvelles machines et de nouvelles méthodes de préparation.

Plusieurs plantations désirent éliminer le flétrissage. Depuis vingt-cinq ans ou plus, plusieurs du Bengale ont abandonné le flétrissage, mais n'avaient pris aucune mesure pour prévenir certains défauts dans le thé préparé. Ainsi, dans ces plantations, la feuille fraîche est coupée en lanières dans un hachoir à tabac, est roulée légèrement, subit une brève fermentation et est ensuite séchée. Le produit net contient environ 80 % de fanning.

Dans une usine du Nyasaland, la feuille fraîche est gelée puis dégelée, de telle sorte que les cellules de la feuille seront de ce fait brisées. L'humidité en excès sera enlevée par centrifugation ou par pression, après quoi quelques roulages suffiront. Dans d'autres usines, la feuille fraîche sera roulée, puis, son jus exprimé, elle sera encore roulée. Dans une autre usine, une presse d'une nouvelle sorte, travaillant à 1.500 lb. par pouces carrés, est à l'essai. Elle comprime 1.000 lb. de feuilles non flétries et légèrement roulées à environ la moitié de leur volume.

Il y a quelques années, un Expressor Perman's était utilisé en Assam pour enlever l'excès d'humidité de la feuille insuffisamment flétrie. On prétendait qu'il donnait un thé plus vif et il peut, indirectement, avoir eu ce résultat, puisque un séchage meilleur, avec moins de cuit, devenait possible avec de la feuille pressée dans une usine insuffisamment outillée. L'Expressor, toutefois, n'était pas en général utilisé et avait été laissé de côté.

Néanmoins, les perspectives de l'industrie du thé, aujourd'hui, sont fort différentes de ce qu'elles étaient il y a vingt-cinq ans, et le succès peut couronner les efforts actuels. Un premier pas a été parcouru en brisant les entraves de l'usinage classique.

En résumé, les recommandations suivantes sont faites :

1° Le sol, dans les jeunes plantations, devrait être protégé du soleil par un couvert semi permanent comme celui procuré par le *Tephrosia candida*. Dans les plantations plus âgées le sol doit être couvert par les branches de côté de l'arbuste, elles doivent être conservées lors de la taille. Le théier doit recevoir du sulfate d'ammoniaque en quantité suffisante pour être capable d'émettre et de conserver les branches de côté.

2° Toute la question des arbres d'ombrage de la famille des Légumineuses doit être reprise. Actuellement, aucun arbre d'ombrage croissant dans une plantation ne doit être supprimé, à moins qu'il ne soit trop gros. Plus aucun *Greveillea* ne doit être planté.

3° Une plantation de théiers adultes non ombragée devrait recevoir 400 lb. de sulfate d'ammoniaque à l'acre. Ni potasse, ni acide phosphorique ne sont nécessaires sur de tels théiers.

4° La question de la cueillette doit être reconsidérée.

FORÊTS ET BOIS

Aménagements forestiers

***6*-15**

ALLOUARD (P.). — **Lutte contre les incendies de forêts dans les pays tropicaux. Examen de l'expérience acquise au Cambodge.** *Revue internationale produits coloniaux*, Paris, 1950 (août-septembre), p. 151-6 et 1950 (octobre), p. 177-80.

Le problème des incendies de forêts en pays tropical

« Le fléau qui doit être combattu n'est pas un véritable incendie de la forêt, comme ceux qui sévissent en climat tempéré dans les forêts de résineux. Ce n'est qu'un feu de brousse qui brûle les herbes des savanes plus ou moins boisées, dont il existe d'immenses surfaces dans les zones tropicales et qui, généralement, respecte les arbres, car ceux des savanes sont d'essences qui normalement résistent à ce feu. Mais le feu de brousse présente ce caractère grave qu'il se renouvelle pratiquement chaque année, et détruit ainsi à chaque passage une bonne partie du complexe biologique des sols qu'il parcourt. Sous les climats tropicaux, caractérisés par l'existence de pluies violentes et d'une saison sèche bien marquée (même si elle est relativement courte), le feu de brousse a pour conséquence la stérilisation et la dégradation progressive des sols, qui entraînent l'inaptitude de ceux-ci à la production agricole, et d'une façon générale la régression de toutes leurs possibilités végétales. D'autres conséquences se manifestent dans beaucoup de cas : érosion intensive, aggravation du ruissellement, action probable sur le climat. Et, d'autre part, les plaines herbeuses qui se sont formées n'ont qu'une valeur médiocre au point de vue des pâturages.

Dans la plupart des pays tropicaux, une partie importante des cultures agricoles annuelles est effectuée après défrichements obtenus par incendie de la végétation abattue. Après quelques années de culture, le terrain est généralement abandonné, considérablement appauvri. L'agriculteur revient souvent s'y installer après une jachère plus ou moins longue mais ne permettant pas la reconstitution d'un sol équivalent au sol primitif : et le processus d'appauvrissement du terrain continuant, il aboutit à une végétation du type savane où sévissent ensuite, régulièrement, les feux de brousse.

C'est ainsi que chaque année, dans les pays tropicaux, la surface des savanes, qui est déjà immense, va en augmentant. Il est probable que la plupart des savanes tropicales ont pour origine la dégradation des sols qui, à une certaine époque, ont été défrichés par l'homme.

Mais, d'autre part, des expériences récentes et répétées dans de nombreux pays, ont montré que, dans beaucoup de cas, si l'on arrête le passage des feux de brousse pendant un nombre d'années suffisant, variant de cinq à trente ans suivant les circonstances, il se réinstalle une végétation forestière qui, généralement, ne craint plus le passage du feu annuel.

Causes des feux de brousse

C'est presque toujours l'homme qui, directement ou non, est la cause des feux de brousse. Les principales conditions dans lesquelles se manifestent ces interventions de l'homme sont les suivantes :

1° **Le feu est allumé pour des raisons de pâturage.** Vers la fin de la saison sèche, dans les régions de savane, le bétail n'a, en effet, à sa disposition, qu'une végétation desséchée et difficile à absorber. Or, il se trouve qu'à cette époque, une savane parcourue par le feu de brousse se couvre, après quelques semaines, de rejets tendres et frais, qui sont un bon aliment pour le bétail.

2° **On met le feu pour chasser.**

3° Les défrichements par incendie décrits ci-dessus dégagent des **flammèches** qui, emportées par le vent, vont souvent allumer des feux dans les savanes voisines.

4° **De multiples imprudences** de ceux qui circulent dans les régions de savanes : feux de campement non éteints ; circulation de nuit en s'éclairant de torches, cigarettes, feux allumés par les récolteurs de miel, etc.

5° Dans beaucoup de cas, on allume le feu de brousse tout simplement pour pouvoir **circuler plus facilement**, ou pour nettoyer le terrain (par exemple : les cantonniers chargés de l'entretien des bas-côtés des routes).

6° Le feu est souvent allumé par des machines industrielle : **chemin de fer**, machines à vapeur diverses, etc...

7° On allume quelquefois le feu sous le prétexte d'**assainir** le terrain et faire disparaître les fièvres. En réalité, cela n'a aucun effet sur la plupart des maladies transmissibles à l'homme, et notamment sur le paludisme, mais il en a, vraisemblablement, sur certains insectes s'attaquant au bétail, et notamment sur les tiques.

8° Il arrive aussi qu'on mette le feu tout simplement **pour s'amuser.**

Lutte contre les feux de brousse

Cette lutte se décompose en deux tâches :

D'une part, supprimer les cultures après défrichement par incendie, qui sont une cause d'extension des savanes.

D'autre part, supprimer les feux de brousse eux-mêmes.

a) *Suppression des défrichements par incendies*

Ce mode de culture est une conséquence du climat tropical qui, si des précautions spéciales ne sont pas prises par l'agriculteur, ne permet généralement pas de poursuivre, pendant de longues années, des cultures annuelles sur le même emplacement, car l'appauvrissement du sol y est trop rapide. L'agriculteur n'abandonne d'ailleurs son terrain que parce qu'il ne peut pas faire autrement. Lorsqu'il peut ne pas l'abandonner, on peut être sûr qu'il ne le fera pas. C'est le cas sur certaines berges de fleuves ou deltas, au sol chaque année fertilisé par le limon des inondations du fleuve. C'est le cas également, toutes les fois que le cultivateur a pu mettre au point un mode de culture épuisant moins le sol. L'exemple le plus intéressant à ce sujet est celui de la culture du riz en terrasses inondées qui a permis, en Extrême-Orient, le développement de zones de population extrêmement dense. Il faut reconnaître d'ailleurs, qu'en dehors de la rizière irriguée, les modes de cultures annuelles propres à l'utilisation permanente du sol en pays tropical ne sont pas encore très bien définis, sauf dans les cas spéciaux (sols très riches). Il est certain en tous cas que l'emploi des engrais, l'établissement de terrasses, des assolements appropriés, constituent déjà des améliorations considérables. Mais surtout il existe des cultures non annuelles, cultures d'arbres ou arbustes (arbres fruitiers, cultures industrielles, café, palmiers, etc...), qui peuvent conserver le sol.

Il est certain toutefois que l'introduction de méthodes de culture tout à fait nouvelles nécessite une sérieuse évolution du cultivateur. On ne peut compter pouvoir la réaliser sans une longue et patiente éducation, et sans la mise en œuvre de certains moyens. La décision autoritaire, qui consisterait à vouloir supprimer du jour au lendemain les défrichements après incendie, risquerait, ou bien de ne pas être appliquée, ou bien de condamner les populations, qui les pratiquent, à se trouver dénuées d'une partie de leurs moyens d'existence.

La stabilisation des cultures agricoles est donc un problème difficile qui suppose une modification profonde dans les modes de vie de la population qui s'y livre. Cette évolution pose, en outre, le problème de la modernisation, sous tous ses aspects, de la vie de ces populations.

b) *Suppression des feux de brousse eux-mêmes*

Contrairement à ce qui a été dit à propos des défrichements, cette suppression ne devrait pas, dans la plupart des cas, entraîner des perturbations profondes dans le mode de vie des populations.

Le seul cas, pour lequel certaines difficultés pourraient se manifester, est celui des feux de brousse allumés pour des raisons de pâturage. La suppression totale de ces feux obligerait les populations, qui les pratiquent à de sérieuses modifications dans leurs méthodes d'élevage. Ces modifications sont d'ailleurs possibles, mais n'ont encore guère été réalisées chez des populations se trouvant dans l'état d'évolution de celles auxquelles on a affaire. Quoi qu'il en soit, ces populations pourraient, sans dommages majeurs, limiter leurs feux de brousse aux surfaces dont elles ont réellement besoin, ce qui serait déjà un immense progrès.

Le faible effort que nécessiterait, pour les populations, la suppression des feux de brousse sur leurs territoires, représenterait pour elles une charge sans commune mesure avec les avantages qui en résulteraient. Mais ce faible effort devrait être fourni par des populations qui sont souvent réparties sur toute la surface du pays. Le problème n'est donc en fait pas aussi simple qu'il paraît l'être *a priori*.

Pratiquement, la suppression des feux de brousse revient à une question d'autorité ou de discipline.

L'autorité sera d'autant moins nécessaire que les populations auront mieux compris l'utilité de l'action à entreprendre et y contribueront d'elles-mêmes. Il est bien certain que les résultats obtenus avec cet appui des populations seront de beaucoup les plus solides, et c'est à l'établissement d'un état d'esprit approprié qu'il faut chercher à aboutir. Mais presque toujours une certaine intervention de l'autorité sera nécessaire, au moins au début.

Si l'autorité ou la discipline sont suffisantes, et se manifestent d'une façon continue pendant une période assez longue, le reboisement des savanes sera obtenu. Les cas de résultats obtenus par la seule volonté des populations sont très rares, mais on peut citer des cas assez nombreux, où des résultats très démonstratifs ont été obtenus par voie d'autorité et maintenus pendant un certain temps. Généralement ces résultats furent obtenus chez des populations assez peu nombreuses, où cette autorité pouvait se faire sentir d'une façon directe assez facilement, et parce que la personnalité dotée de cette autorité s'était directement intéressée à la question des feux de brousse. Dans presque tous les cas, les résultats n'ont guère survécu au départ de cette personnalité.

La nécessité d'une longue continuité est particulièrement importante en matière de feux de brousse. En effet, lorsque le feu n'est pas passé pendant plusieurs années, la végétation herbacée devient de plus en plus dense et épaisse. Elle constitue un aliment propice à un feu violent (plus difficile à arrêter qu'un feu annuel). Ce n'est qu'après un certain délai (trois à dix ans), que la situation commence à se modifier, surtout parce que les jeunes tiges arbustives qui s'installent, commencent à dominer les herbes et parce qu'elles sont moins facilement anéanties par un seul passage du feu. Le risque, qui subsiste pendant les premières années de protection, de l'anéantissement des efforts ainsi développés a amené, dans certains pays, à l'idée de **protection par des feux précoces.** Le principe consiste à faire circuler volontairement, dans la savane, un feu à l'époque où la végétation n'est pas encore complètement desséchée. Ce feu ne produit que des dégâts limités, mais il brûle cependant suffisamment de matières sèches pour empêcher la propagation d'un feu ultérieur. Les savanes, protégées par cette méthode, se reconstituent beaucoup moins vite qu'à la suite d'une suppression complète des feux, mais les résultats sont cependant assez nets. C'est une méthode finalement assez coûteuse qui sera à employer dans les pays, où

le maintien d'une autorité suffisante ne pourra être garanti pendant la durée nécessaire à la reconstitution des savanes à protéger.

Conditions préalables a une bonne organisation de la lutte contre les feux de brousse

Un premier principe à ne pas perdre de vue est la nécessité de **limiter les efforts aux surfaces qui pourront être protégées d'une façon certaine.**

D'autre part, l'expérience a montré que la lutte contre les feux de brousse pouvait être grandement facilitée par un certain nombre de mesures ayant pour but de faciliter la tâche à accomplir, et de créer une ambiance psychologique favorable :

1° **Faciliter l'exercice de l'autorité** (qu'elle soit l'émanation d'une autorité centrale ou d'une collectivité locale), **en lui donnant les moyens de se manifester sur le terrain** le plus souvent possible. Cela revient à disposer de voies de communications permettant aux divers échelons de cette autorité de se déplacer rapidement. Un réseau de routes en terre, de pistes peu coûteuses (il suffit qu'elles soient praticables en saison sèche), sera suffisant pour permettre de circuler en automobile ou à bicyclette. Cette présence n'a pas tellement pour but de surprendre le délinquant sur le fait, que de permettre de prendre contact, dans leur village, avec les populations sur lesquelles il faut agir, et aussi de permettre la mise en œuvre de moyens d'éducation, de propagande et de progrès général, qui permettront de faire évoluer leur état d'esprit en ce qui concerne les feux de brousse. La pratique a montré que cette politique de présence était un des facteurs les plus importants du succès.

2° **Réglementer la circulation dans les zones de savanes pendant la période des incendies.** Il est bien évident que si la circulation de la population peut, pendant cette période, être canalisée sur certains itinéraires que l'on peut surveiller et protéger par des lignes pare-feux, les causes d'incendie en seront beaucoup diminuées. Nous rejoignons ici l'argument précédent en y ajoutant la nécessité de voir ces voies de communications, créées pour permettre à l'autorité de se manifester, servir aussi à canaliser la circulation de la population. Et, si l'on veut que cette réglementation de la circulation soit facilement applicable, il faut que les itinéraires choisis correspondent aussi aux besoins de la population et soient, si possible, plus avantageux à utiliser que ceux qui pré-existaient. D'où l'utilité d'étudier ces « itinéraires contrôlés » et d'établir un programme de voies de communications appropriées. En général, les régions de savanes sont caractérisées par un très grand nombre de sentiers ou de chemins sommaires parcourant le terrain en tous sens. L'établissement d'un réseau coordonné en réduira beaucoup le nombre, et s'il correspond en même temps à une amélioration des conditions de ces voies de communication, il aura beaucoup de chances d'être adopté par les populations elles-mêmes.

3° **Propagande auprès des divers échelons des autorités locales** jusque, et y compris l'autorité communale, et éventuellement les autorités religieuses, pour leur faire comprendre l'intérêt de la tâche entreprise, par des tracts, articles de presse, conférences, films, et surtout par des voyages, au cours desquels on leur montrera, dans une région pas trop éloignée de la leur, des champs d'expérience et de démonstration : comparaison entre deux parcelles contiguës, l'une brûlée régulièrement, l'autre protégée, avec constatation des résultats par des photographies périodiques, zones, dont le développement économique a été amélioré par la lutte contre les feux de brousse (développement de l'exploitation forestière dans des peuplements reconstitués grâce à l'arrêt des feux de brousse, etc...) ou inversement, a été ralenti par leur développement (notamment zones en voie de transformation en savane).

4° **Propagande analogue sur la population elle-même**, en se mettant à sa porté, et en faisant intervenir l'action personnelle de divers agents administratifs (si possible ceux qui vivent près d'elle), l'enseignement primaire ou divers autres moyens tels que fêtes, récompenses, etc...

5° **Mise en jeu d'intérêts économiques** appelés à profiter des progrès que l'on provoquera : entreprises de transports automobiles, qui utiliseront les voies de communications ouvertes, et contribueront, en déplaçant les habitants rapidement, à diminuer leur séjour dans les savanes ; exploitants forestiers, si la région se prête à une exploitation, auxquels on fera plus facilement comprendre l'intérêt, même éloigné, d'une reconstitution de la forêt (1).

6° **Réalisation progressive du progrès agricole** dans la région pour diminuer l'intérêt des cueillettes de produits alimentaires ou autres en forêt, et, par suite, de diminuer d'autant les motifs de circulation en savane.

La lutte contre les feux de brousse au Cambodge

1° *Conditions générales*

Le Cambodge est un pays d'une surface totale de 175.000 km². On y trouve environ 3.000.000 d'ha. de forêt dense et 5.000.000 d'ha. de forêt claire ou savane parcourue par les feux de brousse. La population est de trois millions et demi d'habitants, très inégalement répartis. Les régions de savane sont particulièrement peu peuplées. Le service forestier existe depuis près de quarante ans, mais n'a commencé à exercer son action technique intensive, à une certaine échelle, que depuis une quinzaine d'années. La surface totale des forêts mises en réserve est actuellement de 3.200.000 ha., et, dans les zones pourvues d'un certain développement économique, la presque totalité des terres à vocation forestière est actuellement érigée en réserve. Un réseau routier général, assez développé pour un pays tropical, dessert les régions habitées avec d'assez nombreuses voies de pénétration dans les régions de savane. Les exploitations actuelles portent, chaque année, en moyenne, sur 300.000 stères de bois de feu (entièrement exploités en coupes méthodiques assurant un rapport soutenu), et 150.000 m³ de bois d'œuvre.

2° *Organisation administrative de la lutte contre les feux de brousse*

a) A l'échelon supérieur, pour toute l'Indochine française, une Commission dite « des feux de brousse », composée, pour chaque pays de l'Union, du Chef du Service forestier et d'un haut représentant de l'autorité administrative se réunit chaque année pour examiner les résultats obtenus et proposer des mesures appropriées. La réunion a lieu chaque année dans un pays différent et comporte des visites sur le terrain.

b) L'ensemble du pays est divisé en trois zones dont l'assiette est définie chaque année par la Commission des feux de brousse :

Zone verte, sur laquelle seront exercés des efforts concentrés et suivis et qui ne doit brûler en aucun cas. La zone verte doit obligatoirement comprendre les surfaces sur lesquelles ont été effectuées des coupes méthodiques d'exploitation des bois de feu.

(1) Dans cet esprit, on doit signaler les excellents résultats obtenus sur les plateaux annamitiques, lorsque, pendant la guerre, on décida de mettre en route le gemmage des pins, dont les peuplements sont situés sur des savanes jusque-là brûlées chaque année. Il était évident que l'incendie atteignant un pin en cours de gemmage détruisait définitivement celui-ci alors qu'avant d'être gemmé il n'y avait guère de danger. Les exploitants des lots de gemmages furent rendus responsables des feux de brousse survenant sur leurs lots. Cette protection étant conforme à leurs intérêts particuliers immédiats, puisque l'incendie détruisait immédiatement leurs exploitations, ils se montrèrent très efficients à ce point de vue, et, pratiquement, toute la région gemmée fut ainsi protégée contre les feux de brousse pendant plusieurs années.

Zone rouge, comprenant des régions, sur lesquelles seront exercées une certaine propagande et une certaine action administrative, et sur lesquelles on demandera aux autorités provinciales d'agir par voie d'autorité.

Zone blanche dont on ne s'occupera pas directement pour le moment.

c) La technique de lutte contre les feux de brousse dans la zone verte est confiée au Service forestier. Pour le moment cette action ne s'exerce que dans les réserves forestières. Dans les zones agricoles, le Service de l'agriculture contribue à l'éducation des populations. Mais, faute de moyens, cette action n'a, pour le moment, pas eu beaucoup d'efficacité.

d) Tous les ans, un ou deux mois avant l'époque des dangers d'incendie, l'autorité supérieure, à la demande du Service forestier, envoie à chaque Chef de province et aux chefs des services techniques une circulaire leur rappelant l'importance du danger, accompagnée éventuellement d'indications sur les mesures à prendre. Les agents forestiers de chaque province seront chargés, à leur échelon, de faciliter la tâche aux chefs de provinces. Parallèlement, à la même époque, les services forestiers, par la presse, la radio, l'action personnelle de chaque agent, s'efforcent de créer dans le pays un état d'esprit approprié.

Un mois après la fin de la période des feux, les chefs de province et les chefs des services techniques doivent envoyer à l'autorité supérieure un rapport sur les résultats obtenus par leur action. Ces rapports sont ensuite centralisés par le Service forestier, avec ceux qu'il reçoit de ses propres agents, concernant les zones, dont ils sont directement responsables.

Dans chaque commune forestière de la zone verte, un ou plusieurs membres du Conseil communal, sous le nom de Chumtop Aranyabal, sont chargés spécialement de la lutte contre les feux de brousse pendant les cinq mois dangereux. Ils reçoivent du Service forestier une rémunération mensuelle, et une prime s'il n'y a pas d'incendies. Ils sont chargés d'agir personnellement sur la population pour prévenir les feux, de la rassembler pour les éteindre, et de lui servir éventuellement de chefs de chantiers pour divers travaux nécessités par la lutte contre les feux dans leur secteur.

3° *Techniques adoptées*

a) *Voies de communications.* Trois types ont été adoptés :

La « route en terre », créée en vue de permettre la circulation, en toute saison, des véhicules de tourisme, et en saison sèche, des camions de 6 t. Chaussée de 2,50 m., pourvues de remblais et ponts nécessaires. Revêtement, soit en terre battue avec un bombement correct, soit, dans les terrains très sablonneux, d'un revêtement plat recouvert d'une légère couche de gravillons de latérite.

La route de saison sèche, praticable aux jeeps, constituée par un dessouchage de 3,50 m. de large, sommairement nivelée, sans ponts, et suivant autant que possible des lignes de crête.

Le chemin charretier sommairement aménagé pour permettre le passage des camions en saison sèche.

b) *Type de lignes pare-feux.* Elles sont constituées par des bandes de 20 à 50 m. de large, suivant la gravité du danger d'incendie. Pour préparer ces bandes, il faut d'abord les border par deux lignes ouvertes à 1 m. de large chaque année, qui serviront à guider la mise à feu. C'est cette dernière opération qui constitue le principal travail à effectuer. Aussi doit-on la commencer un mois et demi avant l'époque de mise à feu.

c) *Etablissement* du réseau pare-feu. Tout d'abord, dans les régions de savane, un pare-feu est établi de chaque côté des voies sur lesquelles la circulation est concentrée.

Dans les zones de savane, qui ont été l'objet de coupes méthodiques de bois de chauffage, les lignes de coupe, ou tout au moins certaines d'entre elles, sont transformées en pare-feu de façon à assurer un quadrillage approximatif de 500 m. de côté environ. Le passage du feu sur les jeunes coupes est, en effet, extrêmement grave et doit absolument être évité.

Dans les autres régions, les lignes pare-feu sont tracées suivant un quadrillage kilométrique N.-S. et E.-O. Cette méthode n'est peut-être pas la plus rationnelle car il est probable que la longueur des pare-feux serait beaucoup plus courte, si on pouvait les tracer par une division en parcelles moins simplistes, mais tenant mieux compte des avantages du terrain. Par exemple : en s'appuyant sur les galeries forestières déjà existantes dans les fonds de vallée ou sur les taches de forêt dense qui subsistent quelquefois ; ou bien, en établissant ces lignes pare-feu suivant les tracés des cours d'eau et les lignes de crête.

d) *Matériel.* Les agents forestiers, chargés de la gestion d'une division (secteur comprenant 10.000 à 30.000 ha. de forêt), disposent, autant que possible, d'une jeep avec remorque, dont l'ensemble permet le transport de huit personnes. Les simples gardes forestiers disposent de bicyclettes.

e) *Observatoires.* Etablis sur des points élevés et desservis par une piste cyclable. Le guetteur aperçoit un incendie, il va au village le plus proche chercher une équipe qui se rend immédiatement sur place.

f) *Méthodes de coupes de bois de feu en savane.* De nombreuses expériences ont montré que, si l'on désire avant tout voir se reconstituer le plus rapidement possible une formation forestière fermée à la place de la savane, la meilleure méthode est la coupe rase, bien faite, dans laquelle tous les arbres et arbustes, même ceux dont on ne peut pas tirer parti, sont soigneusement coupés au ras du sol. La plupart des essences de savane, en effet, ont pour caractère de bien rejeter en souche, et de se reproduire surtout par drageons. L'enlèvement du couvert, aussi faible soit-il, que constitue le peuplement primitif, se traduit par une végétation équienne, beaucoup plus serrée, de rejets et de drageons, qui se referme plus rapidement que le peuplement naturel. On a constaté que le massif se refermait ainsi parfois deux ou trois fois plus vite que si l'on se bornait à une simple protection contre le feu. Cependant, cette méthode présente le danger que, pendant les deux ou trois premières années, les jeunes pousses ou rejets sont extrêmement sensibles aux feux de brousse, et, s'il en survient un, la reconstitution devient très compromise. Aussi, par précaution, garde-t-on un petit nombre d'arbres à l'hectare comme émetteurs de drageons et porte-graines éventuels.

4° *Résultats obtenus au Cambodge*

a) *Mouvement d'opinion créé dans le pays.* Il a été obtenu maintenant que, dans le pays, les grands dirigeants savent que les feux de brousse sont un fléau qui doit être combattu ; les mesures proposées pour y parvenir rencontrent généralement un climat favorable à cet échelon.

Dans les divers services techniques, aux échelons d'exécution, on commence aussi à trouver un état d'esprit favorable.

Le personnel forestier, à tous les échelons, est maintenant bien imprégné de l'idée qu'un feu dans la zone verte représente l'anéantissement des résultats d'effort coûteux.

La compréhension de l'utilité de la lutte contre les feux de brousse n'a généralement pas encore atteint la masse de la population ; mais dans les régions de la zone verte, on commence maintenant à savoir que le feu est une chose défendue par l'administration. En outre, les bûcherons des régions de savane, où des coupes méthodiques de bois de chauffage sont pratiquées depuis longtemps, ont maintenant clairement assimilé l'idée que la protection des coupes, après exploitation, leur assurera après un délai relativement peu éloigné : vingt à trente ans, une nouvelle exploitation beaucoup plus avantageuse que la première.

b) *Réalisation sur le terrain.* Le réseau routier établi par le Service forestier sous forme de routes en terre permettant la circulation en toutes saisons, est

au total d'une longueur de 1.400 km., sur lesquels 400 peuvent être considérés comme créés en vue de la lutte contre les feux de brousse. Il y a en outre 500 km. de lignes de coupe, sommières, etc..., praticables en saison sèche.

Une surface de 8.000 ha. peut être considéré comme portant un peuplement définitivement refermé et hors de danger du feu. Il s'agit là principalement d'anciennes coupes de bois de feu, dont certaines sont maintenant en seconde révolution de taillis. Dans ces derniers cas, on a constaté que la capacité de production du peuplement avait été multiplié par trois.

Une surface de 40.000 ha. protégés depuis une dizaine d'années est en voie de reconstitution. Là aussi, il s'agit généralement d'anciennes coupes.

Une surface de 100.000 ha. est en cours d'équipement : quadrillage kilométrique, réseaux routiers, installation du personnel de surveillance, organisation d'exploitations.

On sera peut-être étonné du faible chiffre des surfaces protégées par rapport aux immenses surfaces qui brûlent chaque année (deux à trois millions d'ha.). Mais il faut prendre en considération le fait qu'il s'agit là de surfaces pourvues d'un équipement forestier souvent assez complet (routes, habitations pour le personnel, topographie, organisation des coupes méthodiques, éducation de la population), qui en assure la mise en valeur, et, où l'on dispose de moyens permettant d'assurer efficacement la lutte contre les feux de brousse.

Etude des améliorations désirables et des problèmes a poser a d'autres techniques

1° *Emploi de l'aviation pour l'extinction des feux de brousse*

Nous avons vu que l'organisation de la lutte contre les feux de brousse revenait, pour une grande part, à ouvrir des voies de communication et à stimuler, dans un sens dirigé convenablement, le développement économique et social, ainsi que l'instruction, dans les régions à protéger. Cela nécessite de très gros moyens, et ce n'est rentable que dans les régions suffisamment développées et peuplées. Or, les régions de savane ont presque toujours une population clairsemée et des ressources économiques faibles. Il n'est pas possible de concevoir sur de grandes surfaces la lutte par les moyens intensifs, que nous avons décrits. Si l'on pouvait se contenter de jeter, par avion, des bombes extinctrices sur les feux reconnus, ce serait vraisemblablement un gros progrès, car le feu de brousse est toujours un petit feu facile à éteindre. Il devrait pouvoir suffire de petites bombes pour l'arrêter et par suite de petits avions peu coûteux et faciles à utiliser.

2° *Standardisation des moyens de propagande*

Les problèmes de lutte contre les feux de brousse se présentent souvent d'une manière analogue dans beaucoup de pays tropicaux ? Par contre, beaucoup de moyens de propagande, qui sont trop coûteux à établir pour certains d'entre eux agissant individuellement, pourraient être utilisables, dans plusieurs pays, si l'on s'y prenait d'une façon appropriée, afin de permettre à chacun d'adapter facilement ces moyens à ses propres conditions.

C'est le cas pour les films, les tracts avec photos et dessins, les éléments à diffuser par l'enseignement, les maquettes, les modes d'emploi du matériel et les méthodes de travail. Très souvent il suffira de faire une traduction et d'adapter les dessins.

3° *Développement des utilisations des bois de savane*

Nous avons vu que, si une bonne coordination était établie, la lutte contre les feux de brousse pourrait être beaucoup facilitée par le progrès économique et social dans les régions considérées. Un des moyens d'activer ce progrès est de chercher à tirer parti rationnellement du bois (et surtout du bois de feu) et des sous-produits forestiers des savanes. Il est vrai que, dans la plupart des cas, les régions de savanes sont trop éloignées des marchés d'exploitation ou des marchés de consommation, même ceux intérieurs au pays, pour que cette forme de mise en valeur puisse se développer à une certaine échelle.

4° *Mises au point de matériels divers appropriés au bois de savanes*

Pour obtenir le développement de la mise en valeur des régions de savane, il serait désirable de disposer d'un matériel bien adapté à ces conditions, qui sont assez spéciales mais qui se retrouvent plus ou moins dans les savanes de tous les pays tropicaux. Ces conditions sont notamment les facilités de circulation aux véhicules motorisés, et la présence d'essence à bois dur, de petites dimensions, d'une rectitude quelquefois médiocre. Mais, ces peuplements ont l'avantage rare, en pays tropical, d'être, dans une région donnée, formés d'un petit nombre d'essences, ce qui permet d'en étudier l'utilisation standardisée.

5° *Développement des procédés de stabilisation de pâturage en région de savane*

Il ne semble pas que les procédés et les méthodes de travail à utiliser dans ces régions soient bien au point.

6° *Méthodes de développement économique général dans les régions de savane*

La lutte contre les feux de brousse sera facilitée par tout ce qui pourra être obtenu pour faire progresser, dans les régions de savane, l'agriculture (et surtout la suppression des cultures itinérantes après défrichement sur incendie), l'état sanitaire, un enseignement bien adapté à l'état d'évolution des populations et aux notions qu'il est nécessaire de leur inculquer.

7° *Construction de voies de communications peu coûteuses*

Nous avons vu que cette question de voies de communications était d'une importance fondamentale. On sera donc beaucoup aidé par les résultats d'études d'ensemble sur la construction et l'entretien, en pays tropical, de toutes peu coûteuses.

8° *Lance-flammes pour ouverture des lignes pare-feux.*

Dès qu'un réseau de lignes pare-feux atteint une grande longueur kilométrique, sa mise en état représente chaque année un travail considérable, actuellement fait à la main, et pour lequel on ne dispose que d'une période de temps assez courte. Il faut en effet que la bande pare-feux soit brûlée avant l'époque des incendies, mais si l'on s'y prend trop tôt, elle brûlera mal et il faudra recommencer. D'autre part, cette époque est aussi celle des récoltes de céréales, d'où de grosses difficultés de main-d'œuvre à ce moment-là. Il faut donc essayer de mécaniser la préparation de ces lignes pare-feux. Dans beaucoup de savanes aux herbes déjà hautes, l'emploi de la charrue est lent, et si les arbres sont relativement rapprochés, il est coûteux car il faut désoucher.

Un autre moyen intéressant paraît être l'utilisation d'un lance-flammes. Ce lance-flammes serait remorqué par un tracteur. Pour être économique, il faudrait qu'il soit alimenté par le gaz d'un gazogène à bois muni d'un compresseur permettant de brûler une bande de 10 à 15 m. de part et d'autre. On commencerait à l'employer deux mois avant la période des incendies, et on ferait en une seule opération la mise en état de la bande pare-feux.

9° Postes radio

L'emploi de postes radio-téléphoniques émetteurs-récepteurs, d'un type rustique, rendrait de grands services pour la liaison avec les observatoires.

10° Développement de la prospection aérienne des savanes

L'établissement d'un réseau pare-feux et d'un programme d'action (notamment en ce qui concerne l'établissement des voies de communications contrôlées), est beaucoup facilité, lorsque l'on dispose de cartes détaillées, indiquant notamment les galeries forestières, les thalwegs, les taches de forêt dense, les lignes de crête. Des renseignements sur la richesse des boisements peuvent, en outre, être fort utiles.

Conclusions et projets a soumettre

Les principaux enseignements qui peuvent se dégager de l'expérience acquise au Cambodge sont les suivants :

A) Nécessité d'un gouvernement disposant d'une autorité solide pouvant être maintenue pendant une période suffisante.

B) Limitation des surfaces à protéger à celles qui seront dotées de moyens suffisants de protection, sauf au cas où des techniques nouvelles viendraient révolutionner les méthodes de lutte contre les feux de brousse. Partage du pays en trois zones (verte, rouge, blanche).

C) Nécessité de confier à un service forestier solidement organisé la lutte contre les feux de brousse, tout au moins dans les réserves forestières, et éventuellement pastorales. La protection dans les zones à vocation agricoles peut être confiée à un autre service, service agricole ou service de la protection du sol.

D) La détermination préalable des zones à vocation forestière (et éventuellement à vocation pastorale extensive) et des zones à vocation agricole est une tâche, qui doit précéder une organisation générale de lutte contre les feux de brousse, car les problèmes et les méthodes de lutte contre les feux ne seront pas les mêmes dans les différents cas, puisqu'ils doivent être coordonnés avec l'utilisation future du terrain.

E) La lutte contre les feux de brousse sera beaucoup facilitée par le développement économique et social des populations des zones intéressées si toutefois ce développement est coordonné en conséquence.

Enfin, la lutte contre les feux de brousse étant liée à un ensemble de problèmes techniques, économiques et sociaux, il nous paraît désirable de voir étudier ces divers problèmes, non pas individuellement sur de petites parcelles d'expérience, mais dans leur ensemble et à une échelle correspondant aux réalités.

Par exemple, sur des zones unitaires de l'ordre de 10.000 à 30.000 ha., avec une population de cinq cents à trois mille habitants, la lutte contre les feux de brousse et le progrès économique et social de cette région seraient placés sous la direction d'une seule personne chargée d'y essayer et d'y faire appliquer les différentes techniques ou modes d'éducation et de propagande, appropriées aux conditions locales. Sur les unités relativement petites, on n'hésitera pas à concentrer de gros efforts, avec les moyens suffisants pour faire toutes les expériences désirables, pour abréger la durée des tâtonnements, et pour mettre au point des méthodes de travail efficaces et d'un prix de revient approprié aux possibilités économiques des régions à protéger.

Lorsque des résultats solides seront obtenus dans une telle zone, l'extension en tache d'huile dans d'autres zones sera facile par la suite.

On pourrait concevoir, dans cet esprit, un petit nombre d'unités internationales, placées sous l'égide de l'Organisation des Nations Unies, et correspondant aux différents types de populations et de conditions de vie des savanes des différents pays tropicaux. »

CONDITIONNEMENT

Décret N° 50-1394 du 2 novembre 1950 relatif au conditionnement des miels originaires des territoires d'Outre-Mer

Le Président du Conseil des Ministres,

Décrète :

ART. 1er. — Les miels originaires ou en provenance des territoires relevant du Ministère de la France d'outre-mer ne seront admis :

1° A l'exportation de ces territoires :

2° A l'importation :

a) Dans un autre territoire dépendant du Ministère de la France d'outre-mer ;

b) Dans la Métropole,

que s'ils sont conformes aux règles énoncées ci-après :

TITRE Ier

Définitions et qualités

ART. 2. — La dénomination de « miel » s'applique exclusivement au produit naturel des abeilles telle qu'elle est définie par la loi du 15 juillet 1921.

ART. 3 — Pour être exportables, les miels doivent :

1° Etre purs, c'est-à-dire exempts de toute adjonction de produits tels que : glucose, mélasse, sirop, fécule, saccharose, farine crue ou torréfiée, gélatine, matières minérales, etc... ;

2° Ne présenter dans un lot que des produits ayant sensiblement la même consistance, la même coloration, le même arôme et le même goût ;

3° Avoir une odeur franche, ne rappelant notamment ni celle de la fumée, ni celle du caramel et être exempts d'amertume prononcée à la dégustation ;

4° Ne pas renfermer de traces de zinc au delà des dispositions réglementaires en vigueur ;

Avoir une teneur en sucres réducteurs d'au moins 70 p. 100 exprimée en sucre interverti ;

6° Ne pas renfermer une teneur naturelle en eau supérieure en aucun cas à 25 p. 100 :

7° Etre classés dans l'une des catégories et qualités précisées à l'article 4.

ART. 4. — Il est créé deux catégories de miels répondant aux caractéristiques suivantes :

Catégorie A. — Miel blond récolté par les procédés modernes n'ayant subi aucun traitement spécial (désodorisation, décoloration, etc.) ne renfermant aucun corps étranger (débris de cire insectes, etc.).

Catégorie B. — Miel récolté par les procédés coutumiers locaux comprenant trois types :

Type I. — Miel blond, épuré par centrifugation ou tout autre traitement physique ou mécanique, renfermant au maximum 0,25 p. 100 en poids de corps étrangers (débris de cire, insectes, etc., etc.

Type II. — Miel roux ou brun clair, épuré par centrifugation ou tout autre traitement physique ou mécanique, renfermant au maximum 0,25 p. 100 en poids de corps étrangers (débris de cire, insectes, etc.).

Type III. — Miel simplement épuré et renfermant au maximum 2 p. 100 en poids d'impuretés ou de corps étrangers.

ART. 5 — Dans chaque territoire intéressé un arrêté du Gouverneur :

a) prescrira les formalités et contrôles auxquels devront se soumettre ceux qui désireront se livrer à la manipulation du commerce des miels ;

b) précisera quant à la manipulation des miels les conditions d'hygiène que devront remplir le personnel, les locaux et le matériel :

c) fixera les conditions suivant lesquelles se feront la collecte, le transport intérieur et la vente des miels ;

TITRE II

Emballage

ART. 6. — 1° Les emballages utilisés pour l'expédition des miels doivent présenter toutes garanties de propreté, de solidité et d'étanchéité. Il doivent être inattaquables aux acides naturels, et non susceptibles de céder aucune substance toxique ou non au produit emballé.

Ils devront, préalablement à leur usage, être parfaitement nettoyés, désodorisés et aseptisés ;

2° Sont interdits tous les emballages, en fonte, zinc, cuivre, métal galvanisé ou ayant contenu du pétrole, de l'alcool à brûler, de l'huile, des acides ou tout autre produit susceptible d'altérer l'odeur naturelle des miels.

ART. 7. — Les miels seront livrés à l'exportation en emballages imperméabilisés ou protégés par un procédé licite. Les emballages seront uniformes (mêmes caractéristiques, même contenance) pour un même lot.

TITRE III

Marquage

ART. 8. — Chaque emballage doit porter, sur, au moins un des fonds, en lettres ou en chiffres de 5 cm de haut, 4 cm de large et 1 cm d'épaisseur, de façon apparente et indélébile, les caractéristiques suivantes :

a) sur une première ligne, la marque spéciale choisie par chaque exportateur, producteur, groupement de producteurs ou collectivités et éventuellement le numéro de série du lot ;

b) sur une deuxième ligne : le nom du territoire d'origine ;

c) sur une troisième ligne : le mot « miel » suivi de la lettre A ou B selon la catégorie. La lettre B sera toujours accompagnée du chiffre correspondant au type des miels ;

d) sur une quatrième ligne : le poids brut et la tare séparés par un trait oblique

Exemple de marquage :

A B C D — 25
Guinée
MIEL B. I.
130/30

ART. 9. — La marque spéciale, prévue à l'article précédent, doit préalablement à tout usage être soumise à l'agrément du service local de contrôle du conditionnement qui peut en exiger la modification.

Toutes marques et indications commerciales, apposées éventuellement sur les fûts, doivent être notifiées au service local de contrôle du conditionnement.

Les appellations généralement employées par le commerce en vue de faire ressortir un caractère particulier (telles que surchoix, supérieur, etc...) ne peuvent figurer sur les récipients.

TITRE IV

Contrôle

ART. 10. — L'exportateur devra demander, en principe, huit jours au moins avant le début du chargement du navire, au service de contrôle du conditionnement, de procéder au contrôle des lots destinés à l'exportation.

Tous les fûts sur lesquels auront porté les opérations de vérification seront marqués par l'agent du Service de Contrôle du Conditionnement et porteront la date de vérification.

Les fûts en bois seront marqués au feu sur le fond opposé à celui portant le marquage. Les autres emballages seront marqués, à la fermeture, au plomb du service.

Echantillonnage

ART. 11. — *a*) La vérification portera sur 20 p. 100 au moins des quantités présentées en ce qui concerne le contrôle de la qualité. Le contrôleur aura toujours le droit, s'il le juge nécessaire, de procéder à l'inspection d'une plus grande quantité du lot.

Les emballages pour la vérification seront prélevés dans les différentes parties du lot et réunis par groupe de 10. Le dernier groupe pourra être inférieur à ce nombre.

b) L'échantillonnage sera opéré comme suit :

Une prise d'essai de 150 g environ par emballage s'effectuera au moyen de cannes creuses de prélèvement, immédiatement après agitation des emballages pendant trois minutes.

Pour un même lot, les différentes prises d'essai seront réunies et soigneusement mélangées, on en tirera un échantillon moyen final de 2 kg. Quelle que soit l'importance du lot soumis au contrôle, l'échantillon moyen final ne pourra être inférieur à 2 kg.

c) Pendant la préparation d'un lot, l'exportateur pourra demander au Service de Contrôle du Conditionnement que l'échantillonnage en vue de la vérification soit effectué par prélèvements échelonnés à différents moments de la constitution de ce lot.

ART. 12. — La validité du contrôle est fixée à deux mois sous réserve que nulle altération ultérieure ne vienne déprécier la qualité du produit. Passé ce délai, le lot à exporter devra subir un nouveau contrôle.

ART. 13. — Par dérogation aux dispositions prévues aux articles 11 et 12, les colis individuels d'un poids maximum de 3 kg expédiés par les particuliers, à l'exclusion des commerçants patentés ou exportateurs, ne seront pas soumis au contrôle du conditionnement.

TITRE V

Sanctions

ART. 14. — Les sanctions prévues aux articles 13 et 16 du décret du 17 octobre 1945 sont applicables au présent décret.

L'interdiction d'exportation sera prononcée pour tout lot dont la qualité sera reconnue non conforme aux normes.

TITRE VI

Dispositions transitoires

ART. 15. — Les dispositions du présent décret ne seront obligatoires que deux ans après sa publication. Durant cette période seules seront exigées les normes de conditionnement prévues par la réglementation locale.

TITRE VII

ART. 16. — Le Ministre de la France d'Outre-Mer est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal Officiel* de la République Française.

ANNEXE (*MIELS*)

I. — *Teneur en eau*

Dosage par réfractométrie.

Appareillage : réfractomètre à main.

Pour obteuir une lecture correcte, il faut, ou bien amener le liquide à la température à laquelle l'instrument a été gradué ou appliquer une correction à la lecture donnée par la table accompagnant chaque appareil.

Soit n le nombre lu ;

100 — n donne le pourcentage approximatif d'eau.

II. — *Dosage des sucres réducteurs*

Appareillage et produits ;
- Balance de précision.
- Fiole jaugée de 200 cc.
- Solution de sous-acétate de plomb.
- Sulfate de sodium pulvérisé.

Mode opératoire. — Peser à la balance de précision 5 g environ de miel dans une capsule et transvaser avec de l'eau distillée tiède dans une fiole jaugée de 200 cc.

Amener à un volume de 100 cc. environ et déféquer avec 5 cc de sous-acétate de plomb. Laisser en contact un quart d'heure en agitant de temps en temps et ôter l'excès de sous-acétate de plomb par du sulfate de sodium en poudre. Agiter, compléter à 200 cc. Filtrer et doser les sucres réducteurs par la méthode de Fehling ou de Bertrand. Ces sucres réducteurs seront exprimés en sucre interverti

Soit m la quantité trouvée pour P g. de miel (5 g environ)

La quantité de sucres réducteurs pour 100 g est de :

$$\frac{m \times 100}{P} = M$$

III. — *Dosage du saccharose*

Verser 50 cc. exactement mesurés de la solution sucrée déféquée pour les sucres réducteurs, dans une fiole à hydrolyse.

Ajouter 4,5 cc. d'acide chlorhydrique N. Placer sur la fiole le réfrigérant à reflux et chauffer à douce ébullition pendant une demi-heure ou mieux au bain-marie.

Refroidir rapidement, puis transvaser dans une fiole jaugée de 100 cc. Ajuster, filtrer si besoin est et faire le dosage par la même méthode que celle employée pour les sucres réducteurs.

Soit m' la quantité trouvée en sucre interverti.

La quantité de sucres réducteurs totaux après hydrolyse exprimée en sucre interverti est de :

$$\frac{m' \times 100}{M} = M'$$

sachant que : saccharose = sucre interverti × 0,95 : La quantité de saccharose est :

$$(M' - M) \times 0{,}95$$

IV. — *Dosage des matières étrangères*

Peser à la balance de précision 10 g environ de miel que l'on dissout dans 100 cc d'eau. Filtrer sur un filtre à filtration rapide ou un creuset en verre fritté G3 taré au préalable.

Laver à fond l'eau distillée. Sécher à l'étuve à 100° jusqu'à poids constant le creuset ou le filtre.

Soient M le poids de miel et P le poids des matières étrangères :

$$\text{Matières étrangères o/o} = \frac{P \times 100}{M}$$

V. *Recherche du zinc*

Réactifs : Solution I. — Solution de mercurisulfocyanure d'ammonium : 30 g de chlorure mercurique + 33 g sulfocyanure d'ammonium + 100 cc d'eau.

Solution II. — Solution de chlorure de cobalt à 0,02 % dans ClH environ 0,5 N.

Dans un tube à essai, verser quelques cc de miel, ajouter 1 cc de solution I et quelques gouttes de solution II. Si le miel renferme du zinc, il se forme un précipité bleu.

VI. — *Recherche du pollen*

Examen microscopique. — Centrifuger une partie de miel diluée avec une partie d'eau. Rechercher les grains de pollen qui doivent être présents dans un miel naturel.

J. O. R. F., 1950 (8 novembre), p. 11421-3

Décret n° 50-1053 du 24 août 1950 relatif au conditionnement des racines et poudres à Roténone

Le Président du Conseil des Ministres,

Décrète :

ARTICLE 1er. — Pour être admises à l'exportation et à l'importation dans les territoires relevant du Ministère de la France d'outre-mer ainsi qu'à l'importation dans la Métropole, les racines et poudres de plantes à roténone originaires ou en provenance de ces territoires seront soumises aux règles énoncées ci-dessous :

TITRE I

Définitions et qualités

ART. 3. — Les racines et les poudres doivent provenir, pour un même lot, d'une seule des espèces botaniques suivantes :

— *Derris elliptica* (Benth), famille des Légumineuses-Papilionacées-Dalbergiées.
— *Lonchocarpus Nicou* (Aubl. et Benth), famille des Légumineuses-Papilionacées-Dalbergiées.
— *Lonchocarpus Urucu* (Killips) famille des Légumineuses-Papilionacées-Dalbergiées.

L'exportation des racines et poudres de plantes appartenant à des espèces autres que celles désignées ci-dessus pourra être accordée, par le Chef du territoire, si l'analyse révèle une teneur minimum de 4 % en roténone pure.

ART. 3. — L'exportation est autorisée sous forme de racines entières ou tronçonnées ainsi que de poudres répondant aux conditions particulières ci-dessous :

1° *Racines.* — Elles doivent :

a) Etre propres et séchées, ne pas contenir plus de 1 % de matières étrangères (terre notamment), à l'exclusion de tout déchet métallique.
b) contenir au minimum 4 % de roténone pure ;
c) ne pas contenir plus de 12 % d'humidité ;
d) avoir un diamètre maximum de 3 cm.

2° *Poudres.* Elles doivent :

a) être exemptes de matières étrangères ;
b) contenir un minimum de 5 % de roténone pure ;
c) ne pas contenir plus de 10 % d'humidité ;
d) passer dans la proportion de 90 % au tamis modèle 20 (ouverture de maille 0 m/m 080, suivant norme XII-501 et dans la proportion de 100 % au tamis module 30 (ouverture de maille 0 mm, 80).

TITRE II

Emballages

ART. 4. — L'exportation aura lieu :

1° Pour les racines entières : exclusivement en balles serrées, emballées et cerclées. Pour un même lot l'emballage sera de nature uniforme (toile ou natte) et les balles seront cerclées par des feuillards indépendants ou des fils de fer ;

2° Pour les racines tronçonnées : en sac de jute ;

3° Pour les poudres sous les formes survantes :

a) en sacs, en papier Kraft 4 épaisseurs au moins soigneusement fermés et emballés dans des sacs en jute ;
b) en sacs, en papier Kraft 2 épaisseurs, bien fermés, chacun d'eux placé dans une caisse en bois plein, sec, neuf et bien conditionnée.

Chaque caisse devra être en outre, cerclée aux deux extrémités et au milieu, par 3 feuillards.

c) en fûts bois doublés intérieurement de papier ;
d) en fûts métalliques ;
e) en fûts carton.

Tous ces emballages seront d'un poids ou d'une contenance uniforme pour un même lot.

TITRE III

Marquage

ART. 5. — Les colis devront porter :

sur une face, pour les balles ou sacs ;
sur une des têtes, pour les caisses ;
sur le corps pour les fûts en bois ou métalliques ou en carton,

les caractéristiques suivantes, inscrites de façon apparente et indélébile, en capitales de 5 cm. de haut, 5 cm. de large et 1 cm. d'épaisseur et dans l'ordre :

a) *Sur une première ligne* : en haut et au milieu, la marque spéciale choisie par chaque producteur, groupement de producteurs, collectivité ou celle de l'expéditeur.

b) *Sur une deuxième ligne* : là ou les initiales du nom du Territoire :

G. : Guinée	T. : Togo
C. I. : Côte d'Ivoire.	C. : Cameroun.
D. : Dahomey.	A. E. F. Afrique Equatoriale Française.
MAD. : Madagascar.	

etc...

c) *Sur une troisième ligne et au milieu* : pour le *Derris* le mot Derris en entier et pour le *Lonchocarpus Nicou* ou le *Lonchocarpus Urucu*, les abréviations Lonch. N ou Lonch. U. Le mot Derris ou les abréviations ci-dessus seront suivies de la lettre R pour les racines et P pour les poudres.

d) *Sur une quatrième ligne* :

— *à gauche* : le numéro de la balle, du sac de la caisse ou du fût. Le numérotage doit être fait dans l ordre de l'emballage.
— *à droite* : en chiffres, le poids brut suivi de la tare, séparés par un trait oblique.

Exemple de marquage :

C. G. A. O.

C. I.

DERRIS R

20 50/5

TITRE IV

Contrôle

ART. 6. — L'exportateur devra demander, en principe, dix jours au moins avant le début du chargement du navire, au Service de Contrôle du Conditionnement de procéder au contrôle des lots destinés à l'exportation.

Tous les colis sur lesquels auront porté les opérations de contrôle, soit dans les usines, soit dans les ports d'embarquement, seront marqués par l'agent du Service de Contrôle du Conditionnement au plomb de ce service et d'une marque apparente indiquant la date (jour, mois, an) à laquelle a été effectuée la vérification. Ce plomb sera attaché :

— à un feuillard, en tête du marquage, pour les balles et les caisses ;
— à la fermeture, pour les sacs et les fûts carton ;
— à la bonde, pour les fûts bois ou métalliques.

Echantillonnage

ART. 7. — *a*) La vérification portera sur 10 % au moins, des quantités présentées, pour les lots de 10 t. au maximum et 5 % pour les lots supérieurs à 10 t., en ce qui concerne le contrôle de la qualité. Le contrôleur aura toujours le droit, s'il le juge nécessaire, de procéder à l'inspection d'une plus grande quantité du lot.

En vue de faciliter les opérations de vérification, dans la mesure des possibilités et selon l'importance de l'usine, le contrôle pourra s'effectuer dans les ateliers au moment de la fermeture des emballages ;

b) Les balles, sacs, ou caisses ou fûts retenus pour la vérification seront prélevés dans les différentes parties du lot et réunis par groupe de dix, le dernier groupe pourra être inférieur à ce nombre. Il en sera de même si l'importance globale du lot ne permet pas de réunir un groupe de 10 balles, sacs, caisses ou fûts ,

c) L'échantillonnage des racines entières s'opère, sur chaque balle retenue pour le contrôle, par deux prélèvements de 400 g à deux extrémités opposées.

Les échantillons d'un même lot seront réunis et soigneusement mélangés après tronçonnage. Il en sera prélevé au hasard un échantillon moyen final de 3 kg ;

d) L'échantillonnage des racines tronçonnées s'opère en vidant, sur une aire cimentée ou une bâche, les sacs retenus pour le contrôle. Leur contenu est bien mélangé et il en est prélevé, au hasard et par poignées, un échantillon moyen final de 3 kg ;

e) L'échantillonnage des sacs, caisses ou fûts de poudre se fera par sondage. Il sera prélevé 200 g par caisse, sac ou fût retenus pour le contrôle. Quelle que soit l'importance des lots à vérifier, l'échantillon moyen final ne pourra être inférieur à 500 g.

Dans le cas d'avarie, les balles, sacs, caisses ou fûts avariés seront examinés à part.

ART. 8. — La validité du contrôle est fixée à 3 mois sous réserve que nulle altération ultérieure ne vienne déprécier la qualité du produit. Passé ce délai, le lot à exporter doit subir un nouveau contrôle.

TITRE V

Pénalités

ART. 9. — Les sanctions prévues aux articles 13, 16 et 17 du décret du 17 octobre 1945 sont applicables au présent décret. L'interdiction d'exportation sera prononcée pour tout lot non conforme aux normes.

TITRE VI

Dispositions transitoires

ART. 10. — Les dispositions du présent décret seront facultatives pendant une durée de deux ans à compter du jour de sa publication.

TITRE VII

ART. 11. — Le Ministre de la France d'Outre-Mer est chargé de l'exécution du présent décret qui sera publié *au Journal Officiel* de la République Française.

(*J. O.* de la R. F., 1950 (30 août), p. 9.336-7.)

Décret N° 50-1180 du 20 septembre 1950, relatif au conditionnement des Ananas frais.

Le Président du Conseil des Ministres,

Décrète :

ART. 1er. — Les ananas originaires ou en provenance des territoires relevant du Ministère de la France d'outre-mer ne seront admis :

1° A l'exportation de ces territoires ;
2° A l'importation :
a) Dans un autre territoire relevant du Ministère de la France d'outre-mer ;
b) Dans la métropole,
que s'ils sont conformes aux règles énoncées ci-après :

TITRE Ier

Définitions et Qualités

ART. 2. — Pour être exportables les ananas frais doivent :

1° Appartenir à des variétés commerciales ;
2° Dans un même emballage, appartenir à la même variété, avoir sensiblement les mêmes dimensions et présenter le même degré de maturité ;
3° Présenter un degré de maturité optimum convenant aux exigences de l'exportation ;
4° Etre bien conformés : fruits réguliers, complètement développés, sains et propres, sans taches, ni trous, ni parasites en particulier cochenilles, ni coups de soleil ;
5° Ne pas avoir d'écorchures ni meurtrissures, ni défauts dus à des atteintes de parasites ou végétaux ou à des manipulations défectueuses ;
6° Avoir une couronne unique déployée et intacte, de hauteur non inférieure à la moitié, ni supérieure à la longueur du fruit.
7° Etre munis de leur pédoncule absolument sain, coupé nettement et d'une longueur de 3 à 5 cm ;
8° Après la récolte, avoir été traités contre le Thielaviopsis ; par trempage du pédoncule moins de cinq heures après la récolte dans une solution d'acide salicylique ou benzoïque ou tout autre produit convenant au même usage ;
9° Répondre aux dispositions de l'article 5.

ART. 3. — Il est créé trois types commerciaux ainsi définis :

a) Type choix : comprend les fruits dont le poids n'est pas inférieur à 2 kg ;
b) Type supérieur : comprend les fruits dont le poids n'est pas inférieur à 1,500 kg ;
c) Type courant : comprend les fruits dont le poids n'est pas inférieur à 0,800 kg.

Les arrêtés locaux prévus à l'article 5 fixeront pour chaque variété commerciale la dimension minimum du plus grand diamètre à imposer à chacun des types.

ART. 4. — *Tolérance.* — Il sera toléré, en ce qui concerne les fruits.

1° Ne répondant pas exactement aux normes de calibrage ou de coloration ou des deux à la fois ;
a) 1 fruit, par caisse de 6, pour le type choix ;
b) 3 fruits, par caisse de 14, pour les types supérieur et courant ;
2° Présentant des blessures superficielles cicatrisées de peu d'étendue et dont la présence ne peut nuire à la bonne conservation des ananas ou à leurs qualités gustatives :
1 fruit, par caisse, pour les types supérieur et courant.

ART. 5. — Dans chaque territoire intéressé des arrêtés locaux soumis à l'approbation du Département fixeront :

1° La nomenclature des variétés commerciales ainsi que, pour chacune d'elles, le minimum du plus grand diamètre de chacun des trois types de classement ;
2° La coloration spécifique à chaque variété au moment de la récolte suivant le mode d'exportation envisagé (bateau ou avion) ;
3° Les conditions de maturité d'exportation prévues au paragraphe 3 de l'article 2 déterminées par le degré Brix et l'acidité exprimée en nombre de centimètres cubes de liqueur de soude décinormale pour neutraliser 10 cc de jus (méthode donnée en annexe).
4° Le rapport poids du jus au poids du fruit (voir en annexe la méthode standard d'extraction du jus) ;
5° Les conditions de circulation et de désinfection.

TITRE II

Emballage

ART. 6. — Pour les transports :

1° *Maritimes* : l'expédition se fera en caisses bois de deux modèles :

a) Caisses carrées ayant :
0,60 m de côté (extérieurement),
0,22 m de hauteur (extérieurement),
0,02 m d'épaisseur aux extrémités,
0,01 m d'épaisseur des côtés, du fond et du couvercle.

Cette caisse, contenant un maximum de six fruits, sera réservée pour les ananas du type choix ;

b) Caisse rectangulaire avec séparation médiane verticale de 0,01 m d'épaisseur et ayant :
1,04 m de long (extérieurement).
0,52 m large (extérieurement).
0,20 m de haut (extérieurement).
0,02 m d'épaisseur aux extrémités.
0,01 m d'épaisseur des côtés, du fond et du couvercle.

Cette caisse contenant un maximum de quatorze fruits sera réservée pour les ananas des types supérieur et courant.

2° *Aériens* : L'expédition par avion pourra se faire en caisses maritimes du modèle ci-dessus ou en caissettes rectangulaires rigides et à claire-voie (parois en bois léger et déroulé, constituées par un clayonnage) avec séparation médiane verticale de 0,01 m d'épaisseur, ayant :
0,80 m de long (extérieurement).
0,40 m de large (extérieurement).
0,20 m de haut (extérieurement).

Les caisses en bois pourront être remplacées par tout autre matériau présentant les mêmes garanties de sécurité et de capacité.

ART. 7. — *Empaquetage.* — Tous les ananas exportés devront être enveloppés séparément dans un papier de préférence glacé, transparent, blanc, qui pourra être timbré au nom du producteur et de la région d'origine

Chaque ananas sera calé et séparé des autres par des tampons. Sa base sera protégée par un tampon en couronne d'une épaisseur égale à la longueur du pédoncule.

Pour l'ajustement et la protection des fruits à l'intérieur des emballages, il ne sera autorisé que l'emploi de la fibre de bois propre ; sèche et inodore ou celui de la fibre de cellophane.

L'emploi de la paille, de fourrage et de papier imprimé est strictement interdit.

Les fruits seront ajustés dans les caisses sur un seul rang tête bêche et de telle sorte qu'ils ne risquent pas, ainsi que leur couronne, d'être abîmés.

TITRE III

Marquage

ART. 8. — Le marquage sera effectué sur une étiquette de 0,20 m × 0,25 en papier glacé ou non, collée sur l'une des têtes de caisse.

Chaque étiquette devra porter inscrite de façon apparente et indélébile en caractères de 2,5 cm de haut, 2 cm de large, 3 mm d'épaisseur pour les initiales et les chiffres et en minuscules de 1 cm de haut, 1 cm de large et 1,5 mm d'épaisseur les indications suivantes :

1° En haut, sur une même ligne, le mot Ananas suivi du nom du territoire ;
2° Sur une deuxième ligne, le nom de la variété ;
3° Sur une troisième ligne, dans la partie droite de l'étiquette : le type ;
4° Sur une quatrième ligne, à droite et en bas de l'étiquette le nombre de fruits suivi du poids net. Ces deux nombres seront séparés par un trait oblique ;
5° Dans la partie gauche de l'étiquette sera apposée la marque de l'exportateur, du producteur, groupement de producteurs ou collectivité et, éventuellement, le numéro de série du lot.

Afin d'éviter toute contestation dans le cas de perte de l'étiquette, chaque colis portera obligatoirement au feu ou genre feu, sur l'autre tête des caisses, le numéro d'immatriculation attribué à chaque exportateur, producteur, groupement de producteurs ou collectivité par le service de contrôle du conditionnement.

Exemple de marquage :

Ananas Guinée
A. B. C. D.
Cayenne lisse
15 Choix
9/20

ART. 9. — La marque spéciale prévue à l'article précédent doit préalablement à tout usage être soumise à l'agrément du service local de contrôle du conditionnement qui peut en exiger la modification.

Toutes marques et indications commerciales apposées éventuellement sur les colis doivent être notifiées au service local de contrôle du conditionnement.

Les appellations généralement employées par le commerce en vue de faire ressortir une qualité particulière (telle que surchoix, etc...) ne peuvent figurer sur les colis ou à l'intérieur de ceux-ci.

TITRE IV

Contrôle

ART. 10. — L'exportateur devra demander avant le début du chargement du navire ou de l'avion, au service de contrôle du conditionnement, de procéder à la vérification des lots destinés à l'exportation.

Les caisses vérifiées seront marquées au feu sur un des petits côtés par l'agent du service de contrôle (marque du service et date de la vérification).

ART. 11. — L'exportation ne pourra être effectuée que par lots de cinq colis au minimum ayant des caractéristiques identiques et le même port de destination.

Echantillonnage

ART. 12. — Pour le contrôle de la qualité des fruits, la vérification portera sur 10 p. 100 au moins des quantités présentées. Le contrôleur aura toujours le droit, s'il le juge nécessaire, de procéder à l'inspection d'une plus grande quantité du lot ; si celui-ci est inférieur à dix caisses, le contrôle se fera sur l'une d'elles.

Les caisses retenues pour la vérification seront prélevées dans les différentes parties du lot et réunies par groupe de dix. Le dernier groupe pourra être inférieur à ce nombre. Il en sera de même si l'importance globale du lot ne permet pas de retenir un groupe de dix caisses.

ART. 13. — En dehors de la tolérance admise à l'article 4 quand dans les caisses vérifiées :

1° Tous les fruits sont conformes, le lot est reconnu bon à exporter ;
2° Moins de la moitié du nombre des fruits est non conforme, un nouveau prélèvement est effectué. Si l'examen de ce prélèvement supplémentaire :

a) Donne un résultat identique au premier, le lot est à reconditionner ;
b) Ne donne lieu à aucune observation, le lot est reconnu bon à exporter, exception faite de la partie non conforme ;

3° La moitié ou plus du nombre des fruits est non conforme, le lot entier est refusé.

Le contrôleur aura toujours le droit, en cas de doute de maladie, de sectionner un fruit par caisse.

L'échantillon destiné aux analyses sera constitué de la façon suivante :

a) Si le lot est de 10 caisses au moins, le prélèvement sera de 1 ananas pris au hasard dans la caisse vérifiée ;
b) Si le lot est de plus de 10 caisses, un premier prélèvement de 1 ananas pris au hasard par caisse vérifiée sera fait. Ces ananas seront ensuite réunis et l'échantillon moyen final sera représenté par 3 fruits pris au hasard.

ART. 14. — La validité du contrôle est fixée à trois jours sous réserve que nulle altération ultérieure ne vienne déprécier la qualité du produit. Passé ce délai, le lot à exporter devra subir un nouveau contrôle.

ART. 15. — Par dérogation aux dispositions de l'article 11, les colis individuels d'un poids brut maximum de 5 kg expédiés par des particuliers à l'exclusion des commerçants patentés ou des producteurs et exportateurs, ne seront pas soumis au contrôle du conditionnement.

TITRE V

Pénalités

ART 16. — Les sanctions prévues aux articles 13, 16 et 17 du décret du 17 octobre 1945, sont applicables au présent décret.

TITRE VI

Dispositions transitoires

ART. 17. — Les dispositions du présent décret seront mises en application dans chaque territoire par arrêté du gouverneur.

Toutefois, pendant une période d'un an à partir de la date des arrêtés susvisés les dispositions prévues aux articles 6 et 8 sont facultatives.

TITRE VII

ART. 18. — Le Ministre de la France d'outre-mer est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal Officiel* de la République Française.

ANNEXE

I. — EXTRACTION DU JUS DES ANANAS

Matériel

Balance Roberval ou automatique, portée 5 kg sensibilisée au gramme environ.

Presse-fruit à main ou mieux petit pressoir à vis.

Mousseline ou tamis non métallique pour retenir les peaux et les pépins.

Bécher de 1 litre.

Mode opératoire

Peser l'échantillon moyen.

Peler les fruits et les couper en tranches, puis en morceaux au-dessus d'un récipient afin de ne pas perdre le jus.

Introduire les morceaux dans le pressoir et exprimer le jus aussi complètement que possible.

Filtrer le jus à travers la mousseline ou un tapis genre mousseline et presser afin d'en obtenir la totalité.

Peser ensemble l'épiderme et la pulpe.

La différence entre le poids des fruits entiers et le poids du résidu donne le poids du jus.

Pourcentage du jus :

Soient : j son poids
P le poids de l'échantillon prélevé

$$\% = \frac{j \times 100}{P}$$

II. — COMPOSITION DU JUS

Pour la recherche de la maturité, il suffit de connaître, d'une part, le degré Brix donné par le saccharomètre ou l'extrait sec

soluble donné par le réfractomètre à main, et d'autre part, le nombre de centimètres cubes de soude décinormale pour neutraliser 10 cm^3 de jus (art. 5, 3e paragraphe).

III. — MATÉRIEL POUR L'ANALYSE DE LA COMPOSITION DU JUS

Les mêmes appareils que ceux employés pour la détermination de la teneur en jus ainsi que :

Éprouvette graduée de 150 cm^3, de diamètre, suffisamment large pour que le saccharomètre n'adhère pas aux parois.

Saccharomètre Brix de 5 à 20° gradué en dixièmes de degré à une température déterminée ou,

Réfractomètre à main de 0 à 30 p. 100.

Burette de 25 ou 50 cm^3 graduée en dixièmes.

Pipette jaugée de 10 cm^3.

Bécher ou fiole conique de 200 cm^3 environ de capacité.

Degré Brix ou extrait sec soluble

Pour obtenir une lecture correcte, il faut ou bien amener le liquide à la température à laquelle l'instrument a été gradué ou appliquer une correction à la lecture donnée par la table accompagnant chaque appareil.

Acidité

Elle est déterminée par titrage de 10 cm^3 de jus avec une solution de soude N/10 en présence de phénolphtaléine.

Mode opératoire

Prélever à la pipette 10 cm^3 de jus d'ananas tamisé ; les verser dans le bécher ou la fiole conique, ajouter 20 à 30 cm^3 d'eau distillée et quelques gouttes de solution alcoolique de phénolphtaléine à 1 p. 100. Agiter et faire couler ensuite goutte à goutte la solution de soude N/10 jusqu'à coloration rose persistant pendant 30 secondes.

Soit n le nombre de centimètres cubes de soude.

(*J. O. R. F.* 1950, (24 septembre), p. 10.024-6.)

SERVICE AGRICOLE

Organisation de la direction de l'agriculture, de l'élevage, des forêts et des chasses à l'administration centrale de la France d'outre-mer

Le Secrétaire d'Etat à la France d'outre-mer,

Arrête :

ART. 1er. — La direction de l'agriculture, de l'élevage, des forêts et des chasses de l'administration centrale du ministère de la France d'outre-mer comprend, sous l'autorité d'un directeur assisté d'un adjoint du grade d'ingénieur en chef de l'agriculture, directeur de laboratoire, vétérinaire inspecteur en chef, ou conservateur des eaux et forêts, les organes dont la nature et les attributions sont déterminées ci-après.

1° *Secrétariat de la direction*

Réception et enregistrement du courrier à l'arrivée et au départ. Coordination des affaires communes aux différents services de la direction. Liaison avec le comité interministériel de l'organisation de l'alimentation et de l'agriculture.

2° *Service central de l'agriculture*
aux ordres d'un inspecteur général de l'agriculture

Missions de contrôle technique des services de l'agriculture d'outre-mer et des établissements d'enseignement agricole.

1re section

Orientation et coordination de l'activité des services de l'agriculture des territoires d'outre-mer. Exploitation des rapports émanant de ces services. Instructions générales pour les recherches agronomiques.

Missions techniques en France et à l'étranger

En liaison avec la direction des affaires politiques et avec la direction des affaires économiques et du plan : préparation et participation aux conférences techniques internationales et interafricaines. Relations avec les organismes internationaux s'intéressant à l'agriculture.

Relations avec les services techniques des divers départements ministériels, en matière d'agriculture.

Représentation technique aux comités et conseils des organismes publics ou privés de recherches ou de production agricole (notamment l'Institut de recherches sur le coton et autres textiles, l'Institut des fruits et agrumes coloniaux, l'Institut de recherches sur les huiles de palme et oléagineux, la compagnie générale des oléagineux tropicaux, l'office du Niger, l'office de la recherche scientifique d'outre-mer).

2e section

Réglementation agricole (normalisation et conditionnement des produits, fraudes. protection phytosanitaire).

En liaison avec la direction des affaires économiques et du plan : étude des affaires concernant la production agricole : plan d'investissement, crédit agricole, mutualité agricole, régime foncier, concessions rurales, approbation des délibérations des assemblées locales sur les taxes frappant la production agricole, application des règlements sur le conditionnement des produits agricoles.

En liaison avec la direction du personnel :

a) Avis sur les questions concernant le personnel des cadres généraux et locaux de l'agriculture : statut. recrutement. stage, détachement, disponibilité ;

b) Propositions pour les affectations à donner au personnel du cadre général.

3° *Service central de l'élevage et des industries animales*,
aux ordres d'un vétérinaire inspecteur-général

Missions de contrôle technique des services de l'élevage d'outre-mer. Contrôle de l'institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux.

1re section

Orientation et coordination de l'activité des services de l'élevage et des industries animales des territoires d'outre-mer. Exploitation des rapports émanant de ces services. Instructions générales pour les recherches zootechniques.

Missions techniques en France et à l'étranger.

En liaison avec la direction des affaires politiques et avec la direction des affaires économiques et du plan : préparation et participation aux conférences techniques internationales et interafricaines. Relations avec les organismes internationaux s'intéressant à l'élevage et à la médecine vétérinaire.

Relations avec les services techniques des divers départements ministériels en matière d'élevage et de médecine vétérinaire.

Représentation technique aux comités et conseils des organismes publics ou privés de recherches vétérinaires et zootechniques.

2e section

Réglementation concernant l'élevage et l'utilisation du bétail, l'utilisation et le conditionnement des produits animaux, y compris les produits de la pêche maritime, la protection sanitaire du bétail, la conservation, l'amelioration ou l'exploitation de la faune utile. la destruction de la faune nuisible.

En liaison avec la direction des affaires économiques et du plan : étude du plan d'investissement relatif à l'élevage et aux industries animales ; étude des affaires techniques concernant la production animale, application des règlements sur le conditionnement des produits animaux.

Préparation des achats de matériel technique et d'animaux reproducteurs pour les territoires d'outre-mer, en liaison avec le service administratif dn département et les délégations à Paris des territoires d'outre-mer.

En liaison avec la direction du personnel :

a) Avis sur les questions concernant le personnel des cadres généraux et locaux du service de l'élevage : statut. recrutement, stage, détachement, disponibilité ;

b) Propositions pour les affectations à donner au personnel du cadre général.

4e *Service central des eaux et forêts*,
aux ordres d'un inspecteur général des eaux et forêts

Missions de contrôle technique des services locaux et des établissements d'outre-mer chargés de l'enseignement forestier spécialisé destiné au cadre commun supérieur. Contrôle du centre technique forestier tropical.

1re section

Organisation et coordination des services techniques locaux dans les différents territoires d'outre-mer, instructions techniques, instructions générales aux sections de recherches forestières.

Enseignement spécialisé pré-tropical dans la métropole, en liaison avec le centre technique forestier tropical, participation à cet enseignement.

En liaison avec la direction du personnel :

a) Avis sur les questions concernant le personnel des cadres généraux et locaux du service forestier : statut, recrutement, stage, détachement, disponibilité ;

b) Propositions pour les affectations à donner au personnel du cadre général.

Représentation aux différents conseils et comités spécialisés ayant leur siège dans la métropole, relativement aux eaux et forêts.

Relations avec les services techniques et administratifs des divers départements ministériels, en ce qui concerne les eaux et forêts.

En liaison avec la direction des affaires politiques et avec la direction des affaires économiques et du plan, préparation et participation anx conférences techniques forestières internationales. Relations avec les organismes internationaux forestiers.

2e section

Réglementation forestière et de la pêche fluviale. Affaires contentieuses y relatives. Instruction des demandes de permis attribués par décret.

En liaison avec la direction des affaires économiques et du plan : établissement des plans de production forestière, conditionnement des produits forestiers, approbation des délibérations des assemblées locales sur les taxes et redevances forestières.

Liaison technique avec le centre technique forestier tropical, le centre national des bois tropicaux, la règie industrielle de la cellulose coloniale

Documentation technique.

5o *Inspection générale des chasses*

Cet organisme, coustitué par l'inspecteur général des chasses et son secrétariat, relève directement du directeur ; il doit entretenir d'étroites relations avec le service central des eaux et forêts.

Attributions : missions d'inspection des services de la chasse dans les territoires d'outre-mer.

Réglementation de la chasse ; instruction des demandes de permis de chasse attribués par le département.

En liaison avec la direction des affaires économiques et du plan : (bureau de la marine marchande, de l'aviation et du tourisme) : tourisme cynégétique.

En liaison avec la direction du personnel

a) Avis sur les questions concernant le personnel du cadre général des chasses : statut, recrutement, stage, détachement, disponibilité.

b) Propositions pour les affectations à donner au personnel de ce cadre.

En liaison avec la direction des affaires politiques et la direction des affaires économiques et du plan : préparation et participation aux conférences internationales sur la chasse.

ART. 2. — Les établissements suivants relèvent de la direction (service central de l'agriculture) :

a) Ecole supérieure d'application d'agriculture tropicale et cycles d'enseignement annexés, savoir : cycle d'enseignement d'agriculture tropicale, cycle de formation des cadres de maîtrise ;

b) Section technique d'agriculture tropicale.

ART. 3. — La direction de l'agriculture, de l'élevage et des forêts assure le secrétariat permanent des organismes consultatifs suivants :

Par le service central de l'agriculture :
Commission intercoloniale des sols.

Par le service central des eaux et forêts :
Conseil supérieur de la protection de la nature ;
Conseil supérieur de la chasse.

ART. 4. — La réorganisation apportée par le présent arrêté ne devra entraîner aucune modification dans les effectifs et crédits de personnel autorisés par le budget de l'exercice 1950.

L'organisation de la direction en services centraux de l'agriculture, de l'élevage et des industries animales et des eaux et forêts n'entraîne pas pour les inspecteurs généraux qui en sont chargés, l'attribution des indices de solde et des indemnités prévues pour les chefs de service d'administrations centrales. Ces inspecteurs généraux conservent, dans ces fonctions, leurs indices de grade.

ART. 5. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République française et au *Bulletin officiel* du ministère de la France d'outre-mer.

Fait à Paris, le 24 août 1950.

J. O R F., 1950 (6 sept.), p. 9617-8.

ENSEIGNEMENT AGRICOLE

— Décret no 50.993 du 1er août 1950 modifiant le décret du 11 avril 1946 relatif à l'organisation de l'école supérieure d'application d'agriculture tropicale, E. S. A. A. T.

Par ce décret, la composition du conseil de perfectionnement de l'école supérieure d'application d'agriculture tropicale est complétée.

J O. R. F., 1950 (18 août), p. 8.901.

CRÉDIT AGRICOLE MUTUEL

Décret du 2 août 1950 portant modification de l'article 9 du décret du 25 mai 1939 relatif à l'organisation du crédit agricole mutuel à Madagascar et dépendances.

Le montant des prêts ne doit pas dépasser 2.000.000 de fr. C. F. A. non compris les frais.

J. O. R. F, 1950 (18 août), p. 8.902.

TAXE DE RECHERCHE ET DE CONTROLE DU CONDITIONNEMENT

— Décret du 12 août 1950 approuvant la délibération du grand conseil de l'Afrique Equatoriale Française nos 20-50 du 3 mai 1950, relative à la taxe de recherche et de contrôle du conditionnement.

J. O. R. F., 1950 (18 août), p. 8.903.

RÉGLEMENTATION PHYTOSANITAIRE

— Arrêté no 475/50/ Agro. portant réglementation de la lutte contre le scolyte du café.

J. O. du Togo, 1950 (1er juillet) p. 612.

SERVICE AGRICOLE DES TERRITOIRES

Arrêté portant réorganisation des Services de l'Agriculture en A. O. F.

Le Haut Commissaire de la République,

Arrête :

ARTICLE 1er. — Dans chacun des Territoires de la Fédération le Service de l'Agriculture traite et effectue, sous l'autorité du Gouvernement, tous les travaux et études concernant l'Agriculture locale.

Il concourt, en liaison avec les autres Services Administratifs à l'application de toutes mesures propres à faciliter et à intensifier le développement de la production agricole.

ART. 2. — Il est dirigé par un chef de service nommé par le Gouverneur après accord de M. le Haut Commissaire, Gouverneur Général de l'A. O. F., et placé sous son autorité directe.

ART. 3. — Le personnel des Services de l'Agriculture est constitué par des fonctionnaires :

— Du cadre général des Services de l'Agriculture aux Colonies.
— Des cadres communs supérieurs (Conducteurs des Travaux agricoles, Instructeurs et Contrôleurs de Colonisation) ;
— Du cadre commun secondaire des Surveillants d'Agriculture ;
— Des cadres locaux (Moniteurs d'Agriculture) ;
— Accessoirement par des contractuels ou du personnel détaché.

ART. 4. — Les Services locaux d'Agriculture comprenant :

a) Une Direction comportant le cas échéant une ou plusieurs sections spécialisées (Défense des Cultures, Bureau des Sols, Amélioration Rurale, Coopération et Mutualité) ;
b) Des Secteurs ou Circonscriptions agricoles (Vulgarisation);
c) Des établissements d'essais et d'expérimentation ;
d) Des établissements d'enseignements agricoles.

Les Services de l'Agriculture sont en relation directe, pour toutes les questions d'ordre essentiellement technique avec :
L'Inspection générale de l'Agriculture en A. O. F.
Les Secteurs de Recherches Agronomiques de l'A. O. F.
Les Chefs des Services de l'Agriculture bénéficient, à ce titre pour leur correspondance de la franchise postale et télégraphique.
Dans les autres cas les correspondances sont adressées sous le couvert des Gouverneurs chefs de Territoire, conformément aux rgèles générales établies en la matière.

ART. 5. — Pour chaque territoire, des arrêtés locaux soumis au préalable à l'approbation du Gouverneur général préciseront les conditions complémentaires de fonctionnement, d'attribution, de compétence et articulation des divers éléments des Services d'Agriculture.

ART. 6. — Les Gouverneurs des Territoires de la Fédération sont chargés de l'application du présent arrêté qui abroge les arrêtés susvisés réorganisant les Services de l'Agriculture de la Côte d'Ivoire, du Dahomey, du Sénégal, de la Haute Volta, du Soudan, du Niger et de la Guinée et sera enregistré publié et communiqué partout où besoin sera.

J.O.A.O.F., 1950.

Le Gérant : J. MAISTRE

529. — Imp. Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris. — 2-51